

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-149042

(43)Date of publication of application : 27.05.2004

(51)Int.Cl.

B60R 22/48

B60R 21/00

B60R 22/46

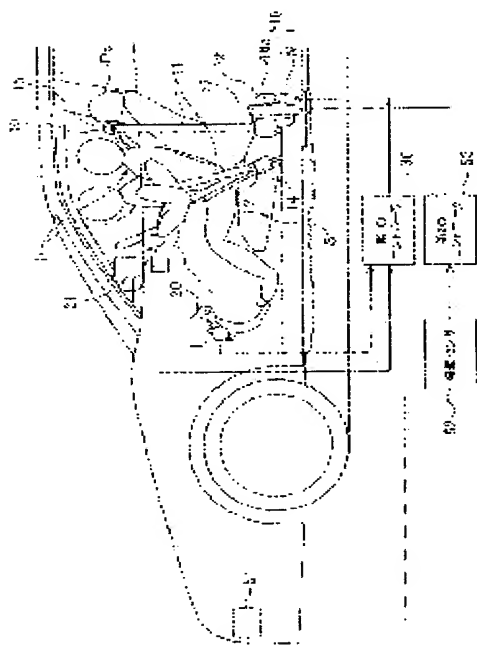
(21)Application number : 2002-318091

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 31.10.2002

(72)Inventor : TOHATA HIDEO

(54) SEAT BELT DEVICE FOR VEHICLE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a seat belt device for a vehicle capable of reducing a sense of incongruity imparting to a driver when a radar determination and a braking determination are established.

SOLUTION: The seat belt device 10 for a vehicle is equipped with a first pretensioner 16 driving to wind a webbing 11 to a retractor 12 with a desired tension, a second pretensioner 17 applying a tension to the webbing in an emergency to finally restrain an occupant, a brake-pedal stroke sensor 20 detecting a brake operation amount of the vehicle, a laser radar 51 detecting an obstacle in front of the vehicle, and a first controller 30 controlling the tension by the first pretensioner 16 based on the detection data of the brake-pedal stroke sensor 20 and the detection data of the laser radar 51. When the determination condition of either the control based on the

detection data of the brake-pedal stroke sensor 20 or the control based on the detection data of the laser radar 51 is established, the first controller 30 enhances the sensitivity to establish the determination condition of the other control.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

In a seat belt device for vehicles which rolled round webbing which restrains a crew member who sat down on a sheet, and this webbing, and was provided with retractor to roll back,

The 1st pretensioner that rolls round and drives said webbing by tension for which it asks to said retractor,

The 2nd pretensioner that gives tension to said webbing in an emergency and restrains a crew member eventually,

A brakes operation detection means to detect the amount of brakes operation of vehicles,

An obstacle detecting means which detects an obstacle which exists in a vehicle front,

A control means which controls tension by said 1st pretensioner by either [at least] control based on detected information of said brakes operation detection means or control [based on detected information of said obstacle detecting means] ** is provided,

When one of judgment conditions of control based on detected information of said brakes operation detection means or control based on detected information of said obstacle detecting means is satisfied, said control means, A seat belt device for vehicles raising sensitivity for judgment conditions of control of another side to be satisfied.

[Claim 2]

When judgment conditions of control based on detected information of said obstacle detecting means are satisfied, said control means, The seat belt device for vehicles according to claim 1 changing a decelerating threshold for judgment conditions of control based on detected information of said brakes operation detection means to be satisfied into a low value.

[Claim 3]

Multidata input of the threshold of deceleration which sets up judgment conditions of control based on detected information of said brakes operation detection means is carried out,

The seat belt device for vehicles according to claim 2 characterized by changing into a low value said all thresholds by which multidata input was carried out when judgment conditions of control based on detected information of said obstacle detecting means are satisfied.

[Claim 4]

Multidata input of the decelerating threshold which sets up judgment conditions of control based on detected information of said brakes operation detection means is carried out,

The seat belt device for vehicles according to claim 2 characterized by changing into a low value said a part of threshold value by which multidata input was carried out when judgment conditions of control based on

detected information of said obstacle detecting means are satisfied.

[Claim 5]

When judgment conditions of control based on detected information of said brakes operation detection means are satisfied, said control means, The seat belt device for vehicles according to claim 1 changing a threshold of time to a collision occurrence for judgment conditions of control based on detected information of said obstacle detecting means to be satisfied into a high value.

[Claim 6]

Multidata input of the threshold of time to a collision occurrence which sets up judgment conditions of control based on detected information of said obstacle detecting means is carried out,

The seat belt device for vehicles according to claim 5 characterized by changing into a high value said all thresholds by which multidata input was carried out when judgment conditions of control based on detected information of said brakes operation detection means are satisfied.

[Claim 7]

Multidata input of the threshold of time to a collision occurrence which sets up judgment conditions of control based on detected information of said obstacle detecting means is carried out,

The seat belt device for vehicles according to claim 5 characterized by changing into a high value only a part of said thresholds by which multidata input was carried out when judgment conditions of control based on detected information of said brakes operation detection means are satisfied.

[Claim 8]

A seat belt device given in any 1 paragraph of claim 1 making an automatic brake device which the vehicles concerned have drive when judgment conditions of control based on detected information of said obstacle detecting means are satisfied – claim 7.

[Claim 9]

When judgment conditions of control based on detected information of said obstacle detecting means are satisfied and judgment conditions of control based on detected information of said brakes operation detection means are satisfied, said control means, A seat belt device for vehicles given in any 1 paragraph of claim 1 controlling said 1st pretensioner rather than a time of judgment conditions of control based on detected information of the brakes operation detection means concerned being satisfied independently so that belt tension becomes large – claim 8.

[Claim 10]

When judgment conditions of control based on detected information of said brakes operation detection means are satisfied and judgment conditions of control based on detected information of said obstacle detecting means are satisfied, said control means, A seat belt device for vehicles given in any 1 paragraph of claim 1 controlling said 1st pretensioner rather than a time of judgment conditions of control based on detected information of the obstacle detecting means concerned being satisfied independently so that belt tension becomes large – claim 8.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to the seat belt device for vehicles which rolls round a seat belt and avoids a crew member's risk degree, when it has the pretensioner to which the tension of a seat belt is changed and braking by a slam on the brake or the near miss between obstacles is predicted.

[0002]

[Description of the Prior Art]

As a seat belt device in the former, what was indicated, for example to JP,2002-2450,A (henceforth the patent documents 1) is known. In these patent documents 1, when a seat belt is not usually sometimes rolled round but a risk occurs on self-vehicles, the motor for pretensioners is made to drive, and it operates so that a seat belt may be rolled round. The risks in this case are a time of detecting the deceleration state in which the running acceleration meter carried in self-vehicles is [time of it being expected that it near-misses with precedence vehicles] big from the relative velocity and the distance between two cars between a preceded vehicle and self-vehicles, a time of a slip sensor detecting a slip, etc.

[0003]

What was indicated to JP,2000-177535,A (henceforth the patent documents 2) is proposed as other seat belt devices, and the contents which control seat belt tension are indicated by these patent documents 2 according to the traveling condition of vehicles.

[0004]

[Patent documents 1]

JP,2002-2450,A

[0005]

[Patent documents 2]

JP,2000-177535,A

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

However, in the patent documents 1 and 2 mentioned above. A means to detect and judge a driver's emergency braking (brakes operation etc.) as a means to predict generating of a risk, When a means to calculate and judge the float to a near miss with a preceded vehicle by a radar was used together, the both-hands stage operated independently, respectively and there was a problem of giving a driver sense of incongruity.

[0007]

[Means for Solving the Problem]

In a seat belt device for vehicles which this invention rolled round webbing which restrains a crew member who sat down on a sheet, and this webbing, and was provided with retractor to roll back in order to attain the above-mentioned purpose, The 1st pretensioner that rolls round and drives said webbing by tension for which it asks to said retractor, The 2nd pretensioner that gives tension to said webbing in an emergency and restrains a crew member eventually, A brakes operation detection means to detect the amount of brakes operation of vehicles, and an obstacle detecting means which detects an obstacle which exists in a vehicle

front, A control means which controls tension by said 1st pretensioner by either [at least] control based on detected information of said brakes operation detection means, or control [based on detected information of said obstacle detecting means] **, It provides, and said control means raises sensitivity for judgment conditions of control of the other to be satisfied, when one of judgment conditions of control based on detected information of said brakes operation detection means or control based on detected information of said obstacle detecting means is satisfied.

[0008]

[Effect of the Invention]

In this invention, by judgment based on the detected information of an obstacle detecting means, when control of seat belt tension is carried out, it is changed so that the threshold of the slowdown G at the time of determining the control judgment based on the detected information of a brakes operation detection means may become small. And that control based on the detected information of an obstacle detecting means is performed, Since I hear that the risk degree of self-vehicles is increasing, it is and the control judgment based on the detected information of a brakes operation detection means becomes sensitive under such a situation, synthetic control which gave both relevance can be performed and the sense of incongruity given to a driver can be reduced.

[0009]

By the judgment based on the detected information of a brakes operation detection means, when control is carried out in seat belt tension, it is changed so that the threshold of the time to the collision at the time of determining the control judgment based on the detected information of an obstacle detecting means may become large. And that control based on the detected information of a brakes operation detection means is performed, Since I hear that the risk degree of self-vehicles is increasing, it is and the control judgment based on the detected information of an obstacle detecting means becomes sensitive under such a situation, the sense of incongruity given to a driver can be reduced.

[0010]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, the embodiment of this invention is described based on a drawing. Drawing 1 is an arrangement configuration figure of the seat belt device concerning the embodiment of this invention.

[0011]

As shown in the figure, the seat belt device 10, The webbing 11 which restrains the crew member H who took and showed the example to the three-point type passive seat belt, and sat down on the sheet S, Have the retractor 12 which winds the one end side of this webbing 11, and while having fixed to the body via the anchor arranged to the door side of the sheet S, the other end side of the webbing 11, It engages with the buckle 14 which fixed to the body the tongue 13 inserted in the pars intermedia of the webbing 11 enabling free movement by the body central site of the sheet S, enabling free attachment and detachment, The webbing 11 is supported via the through ring 15 of the upper part of the center pillar Pc between this buckle 14 and said retractor 12, enabling free movement.

[0012]

The retractor 12 has formed the 1st pretensioner 16 that rolls round and drives the webbing 11 to the retractor 12, or is rewound and driven from retractor, and the 2nd pretensioner 17 that gives tension to the

webbing 11 in an emergency and restrains the crew member H eventually.

[0013]

The motor M and the reduction gear mechanism 16a constitute the 1st pretensioner 16, and it is transmitted to the reel which winds the webbing 11 which slowed down the number of rotations of the motor M and provided torque in the retractor 12.

[0014]

The 2nd pretensioner 17 comprises this embodiment as a gunpowder type (gunpowder PURITEIN), and rolls round the webbing 11 to the retractor 12 in an instant by the explosive power of gunpowder by collision detection.

[0015]

Without restricting to a gunpowder type, the 2nd pretensioner 17 can use a motor etc., as long as the webbing 11 can be rolled round promptly.

[0016]

The load force limiting circuit for preventing it from the tension of the webbing 11 rolled round at the time of a collision rising to said retractor 12 beyond a predetermined value, and hanging a big burden on it at the crew member H, And the locking mechanism which detects the rapid drawer of the webbing 11 and locks the drawer of this webbing 11 is established.

[0017]

And at the time of a collision, according to a locking mechanism, a crew member's body is restrained on a sheet, the 2nd pudding tensioner operates, the slack of the webbing 11 is removed, and a crew member's restrictiveness is raised. The power of a load force limiting circuit acting and acting to a crew member's body with a seat belt is controlled below to a predetermined value.

[0018]

The seat belt device 10 concerning this embodiment possesses the 1st controller 30 that controls the 1st pretensioner 16, and the 2nd controller 53 that controls the 2nd pretensioner 17.

[0019]

The brake stroke signal as which the 1st controller 30 is detected with the brake-pedal stroke sensor (brakes operation detection means) 20 which detects the amount of brakes operation of vehicles, The 1st pretensioner 16 is controlled based on the detecting signal of the speed sensor 21, and the detecting signal of the laser radar (obstacle detecting means) 51 which is carried in a vehicle front and detects the distance between two cars between precedence vehicles. A millimeter wave radar, an ultrasonic radar, etc. can also be used instead of the laser radar 51.

[0020]

When the detection signal which shows a collision from the impact sensor 52 which detects the shock at the time of a collision is given, the 2nd controller 53 is controlled in order to make the 2nd pretensioner 17 drive.

[0021]

Drawing 2 is a functional block diagram showing the detailed composition of the 1st controller 30 (the statement is omitted about the 2nd controller 53 shown in drawing 1). In the figure, the two motors M of the 1st pretensioner 16 are formed, among these one side is a thing of the seat belt device 10 for driver's seats, and another side has become a thing of the seat belt device 10 for passenger seats.

[0022]

The power supply circuit 32 which the 1st controller 30 is provided with CPU31 as shown in drawing 2, and inputs power supply voltage into this CPU31 via the fuze 22 further from a battery (BATT), The IGN (ignition) input circuit 33 which inputs an ignition signal, It has CAN (Controller Area Network) and I/F34 which inputs the vehicle speed signal of the speed sensor 21, and the detecting signal by the laser radar 51, and analog I/F35 which input the brake stroke signal of the brake-pedal stroke sensor 20.

[0023]

Here, the voltage with the stable power supply circuit 32 is supplied to the brake-pedal stroke sensor 20 via the sensor power source circuit 32a besides using as a driving source of CPU31.

[0024]

The control signal outputted from CPU31 is supplied to H-Bridge (H bridge) 38a which is supplied to the relay 37, carries out drive controlling of the motor M for a driver's seat and for passenger seats via the drive circuit 36, and switches a hand of cut, and 38b.

[0025]

Via the relay 37, it is given to H-Bridge 38a and 38b by the voltage from fuze 22 battery power source, and and each motor M. While a hand of cut is controlled by H-Bridge 38a and 38b, the revolving speed of these motors M is controlled by the duty ratio (duty is called hereafter) calculated by CPU31.

[0026]

The brake-pedal stroke sensor 20 the amount of treading in of the brake pedal by a driver's braking operation, By the angle of rotation of a potentiometer, detect and this brake-pedal stroke sensor 20, The power supply voltage given from the sensor power source circuit 32a is transformed into the voltage signal according to the amount of treading in of the brake pedal, and this voltage signal is outputted to CPU31 via analog I/F35.

[0027]

The vehicle speed data detected with the speed sensor 21 is supplied to CPU31 via CAN-I/F34. In this case, without going via CAN-I/F34, the pulse of the cycle according to the vehicle speed is outputted from the speed sensor 21, and it may be made to detect the vehicle speed from this pulse cycle.

[0028]

Based on the detecting signal of the brake-pedal stroke sensor 20, CPU31, braking when it gets into a brake pedal judges whether it is emergency braking (either the slow braking mentioned later or quick braking) -- it both, judging that it is collision-avoidance operation, if it is emergency braking, and, The duty output of the current command value is carried out at H-Bridge 38a and 38b, the number of rotations of the motor M is controlled, and rolling up of the webbing 11 is brought forward.

[0029]

From the detecting signal of the laser radar 51, the distance to a front obstacle, And when relative velocity is computed, the possibility of the near miss to an obstacle is judged based on these data and the possibility of a near miss is judged to be high, in order roll round the webbing 11 and to control motor current, duty control of each H-Bridge 38a and the 38b is carried out.

[0030]

When each sensor which is inputted into the 1st controller 30 and which detects a brake-pedal stroke, a

radar signal, and the vehicle speed breaks down, It has a fail safe function which detects these failures, and energization of the current to each motor M is stopped based on this fail-safe logic.

[0031]

Hereafter, operation of the seat belt device 10 concerning this embodiment is explained. Drawing 3 is a flow chart which shows overall operation of this seat belt device 10. Drawing 4 – drawing 9 are detail flowcharts.

[0032]

During vehicle running, the travel speed of the vehicles concerned detected with the speed sensor 21 is incorporated into CPU31 via CAN-I/F at Step S1. Subsequently, in Step S2, the stroke quantity (the amount of treading in) of the brake pedal detected by the brake-pedal stroke sensor 20 is detected, and it is incorporated into CPU31 via an analog and I/F35.

[0033]

In Step S3, it is judged based on the vehicle speed data obtained by the above-mentioned processing, and the data of the stroke quantity of a brake pedal whether emergency braking is performed. For example, emergency braking is performed in order to avoid a collision, when an obstacle appears ahead suddenly or discovery of an obstacle is late for it, while the driver operated. And it is detected based on the output signal of the brake-pedal stroke sensor 20 that urgent braking operation has occurred.

[0034]

It is judged in step S4 whether emergency braking is completed. Here, when vehicles have stopped, or when [whose speed is approximately regulated] case or accelerating, it is judged as what emergency braking has ended, for example.

[0035]

In Step S5, the data about the distance to the obstacle detected by the laser radar 51 is supplied to CPU31. Subsequently, in Step S6, a judgment whether it near-misses with the obstacles (precedence vehicles etc.) which exist ahead based on the detected information of this laser radar 51 is made.

[0036]

In Step S7, the operating mode which opts for control of a seat belt is chosen based on the decision result by processing of the above-mentioned step S3, and the decision result by processing of Step S6. That is, either the operating mode which controls a seat belt based on whether it is during emergency braking or the operating modes which control a seat belt based on the distance to a forward cardiac failure theory thing are chosen.

[0037]

In Step S8, processing which computes an output duty is performed based on the set-up operating mode.

[0038]

Subsequently, in step S9, when sensors break down by the logic of fail-safe, processing which stops the feed voltage to each motor M is performed.

[0039]

In Step S10, based on fail-safe and an operation inhibition condition, it judges the operation of seat belt control, and un-operating, and returns to the processing from Step S1 after that.

[0040]

Drawing 4 is a flow chart which shows the detailed processing operation of the braking judging process

(judgment of the control based on the detected information of a brakes operation detection means) shown in Step S3 of drawing 3. As shown in the figure, at Step S11, it is judged first whether the travel speed of vehicles is larger than the prescribed speed $V1$. When the vehicle speed is less than $V1$, it is set to NO at Step S11, and it has generated and an urgent braking judgment is made for there to be also nothing. That is, tension control of the webbing 11 is not performed.

[0041]

On the other hand, when the vehicle speed is larger than $V1$, it is set to YES at Step S11, and the speed which breaks in a brake by processing of Step S12 is computed. It can ask for this from the detecting signal by the brake-pedal stroke sensor 20.

[0042]

Subsequently, in Step S13, the expected speed G (G shows deceleration) which is the slowdown G which a driver expects is computed based on the stroke quantity (the amount of treading in) of a brake pedal, and the treading-in speed of a brake pedal.

[0043]

Then, it is judged in Step S14 whether control by radar judgment is occurring. That is, it is judged whether the tension control of the webbing 11 by radar judgment has occurred in processing (it mentions later for details) of Step S6 of drawing 3. And when control by radar judgment has occurred, it is set to YES at Step S14, and $G1$ which is a threshold of the slowdown G is set as " $G11$ " at Step S15. On the other hand, when control by radar judgment has not occurred, it is set to NO at Step S14, and the threshold $G1$ is set as " $G12$ " (however, $G12 > G11$) at Step S16.

[0044]

That is, in processing of Steps S14–S16, processing which changes a threshold for whether tension control by radar judgment is performed to determine whether tension control is performed from the time of braking of a brake is performed. Since the value of $G1$ is small set up when tension control by radar judgment is performed, since it is specifically $G12 > G11$, the conditions which control by braking judgment generates become sensitive. That is, the sensitivity of braking judgment of a brake will rise.

[0045]

Subsequently, in Step S17, processing which compares the expected slowdowns G and $G1$ is performed, when the expected slowdown G is less than threshold $G1$, at Step S17, it is set to NO and a return is carried out as it is. That is, tension control of the webbing 11 is not performed.

[0046]

On the other hand, in being $G > G1$, it is set to YES at Step S17, and sets a braking flag as "1" by processing of Step S18. By this, the judgment conditions based on the detected information of a brakes operation detection means will be fulfilled.

[0047]

Drawing 5 is a flow chart which shows in detail braking judgment end processing of step S4 shown in drawing 3. In Step S21 shown in the figure, it is judged whether the vehicle speed is less than [predetermined value $V0$], in being less than [$V0$], it considers that vehicles are stopped things and they ***** the variable "timer" at Step S23. When the deceleration of vehicles is smaller than predetermined decelerating $G3$, it is judged as what it is running at a speed of approximately regulated, or is being accelerated, and the

variable "timer" is *****ed at Step S23 like the above.

[0048]

On the other hand, when deceleration is more than [predetermined] decelerating G2, it is set to NO at Step S22, and a "timer" is reset at Step S24. That is, it is referred to as "timer" =0.

[0049]

Then, in Step S25, the value and the predetermined value T1 of a variable "timer" are compared, and a "timer" resets a braking flag at Step S26, in being larger than T1. When a "timer" is less than T1, a braking flag is maintained as it is.

[0050]

Although the reason for which it waits here until a "timer" exceeds the predetermined value T1 is not a vehicle interdiction, Although originate in a tire lock etc., and the travel speed of vehicles becomes less than V0 only for a moment or it is [be / it] under braking by a pumping brake, it is to prevent the tension control of the webbing 11 from being completed in such a case supposing a case so that deceleration may become smaller than G2 only for a moment.

[0051]

Drawing 6 is a flow chart which shows the detailed procedure of the radar judging process shown in Step S6 of drawing 3. Step S31 compares the vehicle speed and the predetermined value V1, and in being less than V1, it is set to NO at Step S31, and sets a radar judging flag to "0" by processing of Step S36. That is, tension control of the webbing 11 is not performed.

[0052]

By on the other hand, processing of Step S18 of drawing 4 when it is judged whether the braking flag set up by processing of Step S3 mentioned above at Step S32 is "0" when the vehicle speed is larger than V1 and a braking flag is "0." When a braking flag is set to "1", a radar judging flag is set to "0" by processing of Step S36.

[0053]

When a braking flag is "0", based on the distance to the forward cardiac failure theory thing called for with the laser radar 51, and relative velocity, time until it near-misses with a forward cardiac failure theory thing is computed at Step S33. And in Step S34, the found time (time to a near miss) is compared with the predetermined time T2, and in being smaller than T2, it judges that evasion of a near miss (or collision) is impossible, and sets a radar judging flag as "1" by processing of Step S35. By this, the judgment conditions of the control based on the detected information of an obstacle detecting means will be fulfilled. In being larger than T2, it sets a radar judging flag as "0" by processing of Step S36.

[0054]

Drawing 7 is a flow chart which shows the detailed procedure of the operating mode judging process shown in Step S7 of drawing 3. When the braking flag is set as "1" at Step S18 shown in drawing 4, it is set to YES at Step S41 of drawing 7, and an operating mode is set as "2" at Step S43.

[0055]

When the radar judging flag is set as "1" at Step S35 shown in drawing 6, it is set to YES at Step S42, and an operating mode is set as "1" at Step S44. When it is not which, either, it is set to NO at Step S42, and an operating mode is set as "0."

[0056]

Here, an operating mode shows the mode of tension control at the time of rolling round a seat belt device so that it may mention later.

[0057]

Drawing 8 is a flow chart which shows the concrete procedure of the output duty calculation processing shown in Step S8 of drawing 3, and determines the output duty of the pulse signal outputted from H-Bridge 38a and 38b based on the operating mode required in the processing shown in drawing 7. In drawing 8, when an operating mode is "2", it is set to YES at Step S51, and an output duty is set as "D2" at Step S53.

[0058]

When an operating mode is "1", it is set to YES at Step S52, and an output duty is set as "D1" at Step S54. In being other, it is set to NO at (the case of an operating mode "0"), and Step S52, and an output duty is set as "0" at Step S55. In this case, tension control of the webbing 11 is not performed.

[0059]

Drawing 10 is a characteristic figure showing the situation of change of the belt tension in control by braking judgment, and the belt tension in control by radar judgment.

[0060]

From the figure, the belt tension to a collision serves as the respectively flat characteristic, and operating so that the belt tension in control by braking judgment may become larger than the belt tension in control by radar judgment is understood.

[0061]

Drawing 9 is a flow chart which shows the concrete procedure of the fail safe treatment of step S9 shown in drawing 3. First, when it is judged in a various sensor etc. whether failure was detected or not and failure is detected at Step S61, a duty output is forbidden at Step S63. That is, when sensors are out of order, in spite of not detecting brake braking or approach in a forward cardiac failure theory thing, The tension of the webbing 11 may be controlled, and in such a case, since a risk may arise to a crew member, in order to avoid this, a duty output is forbidden when failure is detected.

[0062]

Similarly, when an operation inhibition condition is fulfilled by Step S62, a duty output is forbidden.

[0063]

On the other hand, when failure is not detected and the operation inhibition condition is not fulfilled, a duty output is permitted at Step S64.

[0064]

According to this embodiment, as shown in the flow chart of drawing 4, when control by judgment of the laser radar 51 is carried out, it is set up so that the decision processing of braking by brakes operation may become sensitive. That is, when control which applies tension to the webbing 11 is performed by radar judgment, control based on brakes operation will be performed by the smaller slowdown G by making the value of the threshold G1 small.

[0065]

Thus, in a 1st embodiment of this invention, when control which applies tension to the webbing 11 is carried out by radar judgment, it is changed so that the threshold of the slowdown G which determines the control

judgment based on the amount of brakes operation may become small. That is, that radar judgment is materialized, I hear that vehicles are approaching an obstacle, are and in such a case. Since the risk of self-vehicles becomes large, and it is made easy to materialize in brake judgment by making small the threshold of the slowdown G which determines the control judgment based on the amount of brakes operation, the sense of incongruity given to a driver can be reduced.

[0066]

Drawing 11 is a timing chart which shows signs that the threshold of the slowdown G changes, when radar judgment is materialized. As shown in the figure (b), when radar judgment is materialized at the time t_1 , the threshold of the slowdown G changes to G_{11} from G_{12} . Therefore, as shown in the curve x_1 of the figure (a), when the slowdown G exceeds the threshold G_{12} , it is not concerned with radar judgment but braking judgment is materialized, but. Braking judgment will be materialized when braking judgment is not materialized when the slowdown G is a value between the thresholds G_{11} and G_{12} and radar judgment is abortive, as shown in curvilinear x_2 , but radar judgment is materialized.

[0067]

Next, a 2nd embodiment of this invention is described. According to a 2nd embodiment, about the vehicles possessing an automatic braking system, when radar judgment is materialized, by making an automatic braking system drive, the travel speed of vehicles is reduced promptly and the sense of incongruity given to a driver is reduced.

[0068]

Drawing 12 is a block diagram showing the composition of 1st controller 30' of the seat belt control device concerning a 2nd embodiment. it is shown in the figure — as — this — the 1st controller 30 that showed drawing 2 1st controller 30' — abbreviated — although it is the same, it is different from the brake actuator for automatic braking systems in that the driver circuit 39 which outputs a driving signal was provided.

[0069]

Operation of this radar judging process is explained referring to [processing operation is the same in a 1st embodiment and abbreviation, and] the flow chart shown in drawing 13 hereafter, since only the radar judging process shown in Step S6 of drawing 3 is different.

[0070]

Like processing of the flow chart of drawing 6 mentioned above, at Step S31, compare the vehicle speed with the predetermined value V_1 , and when the vehicle speed is larger than V_1 , It is judged at Step S32 whether a braking flag is "0", and when a braking flag is "1", a radar judging flag is set to "0" by processing of Step S36.

[0071]

When a braking flag is "0", based on the distance to the forward cardiac failure theory thing called for with the laser radar 51, and relative velocity, time until it near-misses with a forward cardiac failure theory thing is computed at Step S33. And in Step S34, the found time (time to a near miss) is compared with the predetermined time T_2 , and in being smaller than T_2 , it sets a radar judging flag as "1" by processing of Step S35.

[0072]

By this, the judgment conditions of the control based on the detected information of an obstacle detecting

means will be fulfilled. Then, processing which considers an automatic braking system as one is performed at Step S37. Therefore, even if a driver does not perform brakes operation, the brake operates automatically and vehicles go in the slowdown direction.

[0073]

Here, if an automatic braking system is one, as shown in drawing 14, it will be in the state where reaction force has occurred at a brake system. When a slam on the brake is operated from the state, brake treading-in speed becomes slower than the speed of brake treading in of usual. Therefore, in considering brake treading-in speed and making a seat belt control start judgment, it is usually at the brake and brake control operation time, and starts the tension control of the webbing 11 by equivalent emergency braking by changing a judgment threshold.

[0074]

furthermore -- since the brake is operated automatically and movement to a crew member's front arises early in the standup of the slowdown G -- grant of the tension to the webbing 11 -- base -- it is desirable to make it quick. In the state where radar judgment is materialized, since the danger of a collision is high, it can consider that the brakes operation in the state has the high possibility of emergency braking, and the threshold of braking judgment may be lowered.

[0075]

Thus, in this embodiment, since the tension of the webbing 11 is controlled and an automatic braking system is made to drive when existence of an obstacle is detected by the laser radar 51 and radar judgment is materialized, the sense of incongruity further given to a driver can be reduced.

[0076]

Next, a 3rd embodiment of this invention is described. This embodiment carries out multidata input of the threshold at the time of braking judgment (in this case, two pieces), and sets the threshold of these braking judgment at the time of radar judgment formation as a value smaller than the threshold of each braking judgment at the time of radar judgment failure.

[0077]

Since only the braking judging process of Step S3, the operating mode judging process of Step S7, and output duty calculation processing of Step S8 are different as compared with a 1st embodiment, such detailed processing operation is explained hereafter, referring to drawing 15 - drawing 17.

[0078]

In the braking judging process shown in drawing 15, it is first judged at Step S81 whether the travel speed of vehicles is larger than the prescribed speed V1. When the vehicle speed is less than V1, it is set to NO at Step S81, and it has generated and an urgent braking judgment is made for there to be also nothing. That is, tension control of the webbing 11 is not performed.

[0079]

On the other hand, when the vehicle speed is larger than V1, it is set to YES at Step S81, and the speed which breaks in a brake by processing of Step S82 is computed. It can ask for this from the detecting signal by the brake-pedal stroke sensor 20.

[0080]

Subsequently, in Step S83, the expected speed G which is the slowdown G which a driver expects is

computed based on the stroke quantity (the amount of treading in) of a brake pedal, and the treading-in speed of a brake pedal.

[0081]

Then, it is judged in Step S84 whether control by radar judgment is occurring. That is, it is judged whether the tension control of the webbing 11 by radar judgment has occurred in processing of Step S6 shown in drawing 3. And when control by radar judgment has occurred, it is set to YES at Step S84, G1 which is the 1st threshold of the slowdown G is set as "G11" at Step S85, and G3 which is the slowdown G used as the 2nd threshold is set as "G31."

[0082]

On the other hand, when control by radar judgment has not occurred, it is set to NO at Step S84, and G1 is set as "G12" (however, $G12 > G11$) at Step S86, and G3 is set as "G32" (however, $G32 > G31$).

[0083]

That is, in processing of Steps S84–S86, processing which changes the two thresholds G1 used as a standard for whether tension control by radar judgment is performed to determine whether tension control is performed from the time of braking of a brake and G3 is performed.

[0084]

Since it is $G12 > G11$ and is $G32 > G31$, when tension control by radar judgment is performed, the value of G1 and G3 will be set up small and, specifically, the conditions which control by braking judgment generates become sensitive. That is, the sensitivity of braking judgment of a brake will rise.

[0085]

Subsequently, in Step S87, processing which compares the expected slowdowns G and G1 is performed, and the expected slowdown G sets a braking flag as "2" by processing of Step S89, in being larger than the threshold G1. On the other hand, when the expected slowdown G is less than threshold G1, it is set to NO at Step S87, and processing which compares this expected slowdown G and G3 at Step S88 is performed. And if it is $G > G3$, a braking flag will be set as "1" at Step S90, and if it is $G < G3$, a return will be carried out as it is.

[0086]

When drawing 16 is a flow chart which shows operation of an operating mode judging process and the braking flag is set as "2" at Step S91, When an operating mode is set to "3" at Step S94 and the braking flag is set as "1" by processing of Step S92, an operating mode is set as "2" by processing of Step S95.

[0087]

When the radar judging flag is set as "1" by processing of Step S93, an operating mode is set as "1" by processing of Step S96, and when other, an operating mode is set as "0" by processing of Step S97.

[0088]

Drawing 17 is output duty calculation processing a shown flow chart, and in Step S101. When it is judged that an output duty is set as "D3" at Step S104, and the operating mode is set as "2" by processing of Step S102 when it is judged that the operating mode is set as 3, an output duty is set as "D2" at Step S105.

[0089]

When it is judged by processing of Step S103 that the operating mode is set as "1", an output duty is set as "D1" at Step S106. However, it is $D3 > D2 > D1$. In being other, it sets an output duty as "0" at Step S107.

[0090]

Thus, in the seat belt device for vehicles concerning a 3rd embodiment, when [both] two or more (in this case, two pieces) setting out of the threshold which sets up whether braking judgment is materialized is carried out and radar judgment is materialized, each of these thresholds are changed. Therefore, since the tension applied to the webbing 11 can be changed to a multi stage story, the tension control of the fine webbing 11 becomes possible.

[0091]

Although detailed explanation is omitted, as shown in the flow chart of drawing 18, it is also possible formation of only one radar judgment in the threshold by which multidata input was carried out about braking judgment, and to constitute so that it may respond abortively and may change. That is, in step S85' of drawing 18, and S86', the value is changed only about the one threshold G1 according to the result of radar judgment. Also in such composition, the same effect as a 3rd embodiment can be acquired.

[0092]

Next, a 4th embodiment of this invention is described. According to this embodiment, according to whether control by braking judgment of brakes operation is performed, the threshold at the time of radar judgment is changed. It sets up so that the threshold of the radar judgment at the time of braking judgment formation may specifically become larger than the threshold of the radar judgment at the time of braking judgment failure. That is, since the possibility of a collision becomes higher as the time to a collision is small, that the value of the threshold of the time to a collision is a large value means that the sensitivity of the 1st pretensioner drive becomes high more.

[0093]

According to this embodiment, two, T2 and T3, are set up as a threshold of radar judgment. Since only the radar judging process of Step S6, the operating mode judging process of Step S7, and duty calculation processing of Step S8 are different as compared with a 1st embodiment mentioned above, only operation of this portion is explained.

[0094]

Hereafter, such detailed processing operation is explained, referring to drawing 19 and drawing 20. Drawing 19 is a flow chart which shows the processing operation of radar judgment of the seat belt device for vehicles concerning a 4th embodiment.

[0095]

Step S111 shown in the figure compares the vehicle speed and the predetermined value V1, and in being less than V1, it is set to NO at Step S111, and sets a radar judging flag to "0" by processing of Step S120.

[0096]

On the other hand, when the vehicle speed is larger than V1, time until it collides with a forward cardiac failure theory thing at Step S112 based on the distance to the forward cardiac failure theory thing called for with the laser radar 51 and relative velocity is computed. And in Step S113, it is judged whether the braking judgment by brakes operation is being materialized at Step S3 of drawing 3.

[0097]

And when braking judgment is being materialized, at Step S114, the 1st threshold T2 of the collision time at the time of setting up a radar judging flag is set as T22, and 2nd threshold T3 is set as T32. On the other

hand, when braking judgment is not materialized, at Step S115, the 1st threshold T2 is set as T21 ($T21 < T22$), and 2nd threshold T3 is set as T31 ($T31 < T32$).

[0098]

Then, the time to the collision searched for by the laser radar 51 and the threshold T2 of collision time are compared by Step S116, and in being smaller than T2, it sets a radar judging flag as "2" at Step S118. When the time to a collision is 1st more than threshold T2, the time to a collision and 2nd threshold T3 are compared by Step S117, and in being smaller than T3, it sets a radar judging flag as "1" at Step S119. When the time to a collision is more than T3, a radar judging flag is set as "0" at Step S120.

[0099]

Drawing 20 is a flow chart which shows an operating mode judging process, is Step S121, and when a braking flag is judged to be "1", it sets an operating mode as "3" at Step S124. When a radar judging flag is judged to be "2" at Step S122, an operating mode is set as "2" at Step S125.

[0100]

When a radar judging flag is judged to be "1" at Step S123, an operating mode is set as "1" at Step S126. When it is not which case, either, it is set to NO at Step S123, and an operating mode is set to "0" at Step S127. Then, control of an output duty is performed based on the set-up operating mode.

[0101]

Since concrete calculation processing of an output duty is the same as the processing shown in drawing 17 mentioned above, explanation here is omitted.

[0102]

Thus, in the seat belt device for vehicles concerning a 4th embodiment, when braking judgment is materialized, it is changed so that the threshold which sets up whether radar judgment is materialized may turn into a large value. When two or more thresholds are set up, it is changed so that each threshold may turn into a large value.

[0103]

Therefore, since braking judgment can be materialized and radar judgment can be more sensitively formed in the state where the risk degree increased, the sense of incongruity further given to a driver can be reduced.

[0104]

Although detailed explanation is omitted, as shown in the flow chart of drawing 21, it is also possible formation of only one braking judgment in the threshold by which multidata input was carried out about radar judgment, and to constitute so that it may respond abortively and may change. That is, in step S114' of drawing 21, and S115', the value is changed only about the one threshold T2 according to the result of braking judgment. Also in such composition, the same effect as a 4th embodiment can be acquired.

[0105]

As shown in drawing 22, about the case where a threshold is one as well as the above-mentioned, when braking judgment is materialized, the threshold T2 is set as a large value (T22), and when braking judgment is not materialized, the threshold T2 can also be set as a small value (T21). Hereafter, the flow chart shown in drawing 22 is explained in detail.

[0106]

Step S71 shown in the figure compares the vehicle speed and the predetermined value V1, and in being less

than V1, it is set to NO at Step S71, and sets a radar judging flag to "0" by processing of Step S78.

[0107]

On the other hand, when the vehicle speed is larger than V1, time until it collides with a forward cardiac failure theory thing at Step S72 based on the distance to the forward cardiac failure theory thing called for with the laser radar 51 and relative velocity is computed. And in Step S73, it is judged whether the braking judgment by brakes operation is being materialized at Step S3 of drawing 3.

[0108]

And when braking judgment is being materialized, the threshold T2 of the collision time at the time of setting up a judging flag at Step S74 is set as T22. On the other hand, when braking judgment is not materialized, the threshold T2 of collision time is set as T21 ($T21 < T22$) at Step S75.

[0109]

Then, at Step S76, the time to the collision searched for by the laser radar 51 is compared with the threshold T2 of collision time, and in being smaller than T2, by Step S77, it judges that evasion of a collision is impossible and sets a radar judging flag as "1." When the time to a collision is more than threshold T2, a radar judging flag is set as "0" at Step S78.

[0110]

In this way, since it is set up so that the threshold T2 of collision time at the time of starting control of the webbing 11 by radar judgment may become long when braking by brakes operation is performed, processing of radar judgment becomes sensitive.

[0111]

Drawing 23 is a timing chart which shows signs that the threshold of the time T to a collision changes, when braking judgment is materialized. As shown in the figure (b), when braking judgment is materialized at the time t2, the threshold of the time T to a collision changes to T22 from T21. Therefore, as shown in the curve x3 of the figure (a), in being smaller than the threshold T21, it does not concern the time T to a collision with formation of braking judgment, and failure, but radar judgment is materialized for a crew member restraint. However, as shown in the curve x4, when the time T to a collision becomes a value between the thresholds T22 and T21, formation of radar judgment and failure change by whether braking judgment is materialized.

[0112]

That is, when the threshold T2 is T21, radar judgment is not materialized, but radar judgment is materialized when the threshold T2 is T22.

[0113]

Next, a 5th embodiment of this invention is described. In the state where radar judgment is materialized in a 5th embodiment, the tension (belt tension) given to the webbing 11 when the threshold of braking judgment is set as a small value (namely, -- setting up detection sensitivity sensitively) and both radar judgment and braking judgment are materialized is set up become higher than the time of radar judgment or braking judgment being materialized independently.

[0114]

That is, as shown in drawing 24, when radar judgment is materialized, the tension of the webbing 11 is set as D1, and when braking judgment is materialized, the tension of the webbing 11 is set as D2 in the state where radar judgment is not materialized.

[0115]

And when braking judgment is materialized at the time of radar judgment formation, it has set up so that the tension of the webbing 11 may be set to D3 ($D3 > D2 > D1$).

[0116]

That the both sides of radar judgment and braking judgment are materialized, Since only the time of formation or braking judgment is considered that the danger of a collision is higher than the time of formation, under the conditions on which both judgment of both sides was materialized, only radar judgment, By making tension of the webbing 11 high, it can come to be able to do tension control more certainly and a crew member can be certainly restrained now on a sheet.

[0117]

Next, a 6th embodiment of this invention is described. In the state where braking judgment is materialized in a 6th embodiment. the tension (belt tension) given to the webbing 11 when the threshold of radar judgment is set as a large value (namely, — setting up detection sensitivity sensitively) and both braking judgment and radar judgment are materialized is set up become higher than the time of radar judgment or braking judgment being materialized independently.

[0118]

That is, as shown in drawing 25, when braking judgment is materialized, the tension of the webbing 11 is set as D1, and when radar judgment is materialized, the tension of the webbing 11 is set as D2 in the state where braking judgment is not materialized.

[0119]

And when radar judgment is materialized at the time of braking judgment formation, it has set up so that the tension of the webbing 11 may be set to D3 ($D3 > D2 > D1$).

[0120]

That the both sides of braking judgment and radar judgment are materialized, Since only the time of formation or radar judgment is considered that the danger of a collision is higher than the time of formation, under the conditions on which both judgment of both sides was materialized, only braking judgment, By making tension of the webbing 11 high, it can come to be able to do tension control more certainly and a crew member can be certainly restrained now on a sheet.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an explanatory view showing arrangement of each component of the seat belt control device concerning the embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is a block diagram showing the composition of the seat belt control device concerning the embodiment of this invention.

[Drawing 3] It is a flow chart which shows the procedure of the whole seat belt control device concerning the embodiment of this invention.

[Drawing 4] It is a flow chart which shows the procedure of braking judgment.

[Drawing 5] It is a flow chart which shows the procedure at the time of ending braking judgment.

[Drawing 6] It is a flow chart which shows the procedure of radar judgment.

[Drawing 7] It is a flow chart which shows the procedure of operating mode judgment.

[Drawing 8] It is a flow chart which shows the procedure at the time of determining an output duty.

[Drawing 9] It is a flow chart which shows the procedure of the output permission judgment by a fail safe function.

[Drawing 10] It is a characteristic figure showing change of the belt tension produced by braking judgment, and the belt tension produced by radar judgment.

[Drawing 11] It is an explanatory view showing change of the threshold of the slowdown G at the time of radar judgment formation and failure.

[Drawing 12] It is a block diagram showing the composition of the seat belt control device concerning a 2nd embodiment of this invention.

[Drawing 13] It is a flow chart which shows the procedure of radar judgment of the seat belt control device concerning a 2nd embodiment.

[Drawing 14] Usually, it is an explanatory view showing a difference of the brake-pedal stroke at the time of a brake and a brake control operation.

[Drawing 15] It is a flow chart which shows the procedure of braking judgment of the seat belt control device concerning a 3rd embodiment.

[Drawing 16] It is a flow chart which shows the procedure which determines the operating mode of the seat belt control device concerning a 3rd embodiment.

[Drawing 17] It is a flow chart which shows the procedure which determines the output duty of the seat belt control device concerning a 3rd embodiment.

[Drawing 18] It is a flow chart which shows other procedure of braking judgment of the seat belt control device concerning a 3rd embodiment.

[Drawing 19] It is a flow chart which shows the procedure of radar judgment of the seat belt control device concerning a 4th embodiment.

[Drawing 20] It is a flow chart which shows the procedure which determines the operating mode of the seat belt control device concerning a 4th embodiment.

[Drawing 21] It is a flow chart which shows other procedure of radar judgment of the seat belt control device concerning a 4th embodiment.

[Drawing 22] It is a flow chart which shows the procedure of further others of radar judgment of the seat belt control device concerning a 4th embodiment.

[Drawing 23] It is an explanatory view showing change of the threshold of the time T to the collision at the time of braking judgment formation and failure.

[Drawing 24] It is an explanatory view in which starting the seat belt control device concerning a 5th embodiment, and showing change of the belt tension of the time of a collision occurrence.

[Drawing 25] It is an explanatory view in which starting the seat belt control device concerning a 6th embodiment, and showing change of the belt tension of the time of a collision occurrence.

[Description of Notations]

10 Seat belt device

11 Webbing

12 Retractor

13 Tongue

14 Buckle

- 15 Through ring
 - 16 The 1st pretensioner
 - 16a Reduction gear mechanism
 - 17 The 2nd pretensioner
 - 20 Brake-pedal stroke sensor (brakes operation detection means)
 - 21 Speed sensor
 - 22 Fuze
 - 30 The 1st controller (control means)
 - 31 CPU
 - 32 Power supply circuit
 - 32a Sensor power source circuit
 - 33 IGN input circuit
 - 34 CAN-I/F
 - 35 Analog I/F
 - 36 Drive circuit
 - 37 Relay
 - 38a,38b H-Bridge
 - 39 Driver circuit
 - 51 Laser radar (obstacle detecting means)
 - 52 Impact sensor
 - 53 The 2nd controller
-

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-149042

(P2004-149042A)

(43) 公開日 平成16年5月27日(2004.5.27)

(51) Int. Cl. ⁷

B60R 22/48

B60R 21/00

B60R 22/46

F 1

B60R 22/48

B60R 21/00

B60R 22/46

B

624D

テーマコード (参考)

3D018

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2002-318091 (P2002-318091)
(22) 出願日 平成14年10月31日 (2002.10.31)(71) 出願人 000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(74) 代理人 100083806
弁理士 三好 秀和
(74) 代理人 100068342
弁理士 三好 保男
(74) 代理人 100100712
弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
(74) 代理人 100087365
弁理士 栗原 彰
(74) 代理人 100100929
弁理士 川又 澄雄
(74) 代理人 100095500
弁理士 伊藤 正和

最終頁に続く

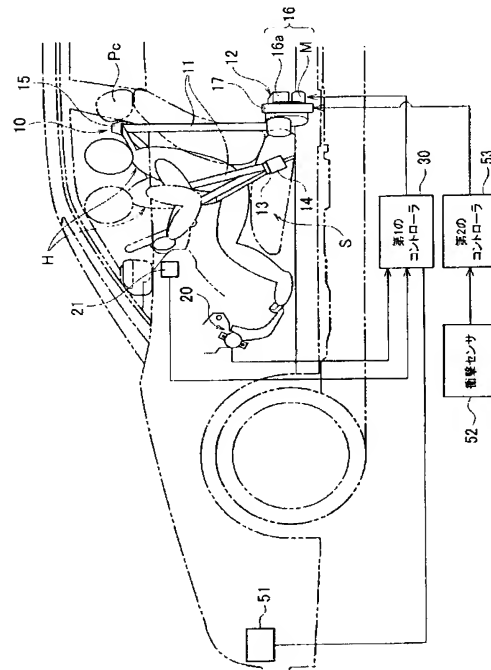
(54) 【発明の名称】 車両用シートベルト装置

(57) 【要約】

【課題】 レーダ判断、及び制動判断が成立した際の、運転者に与える違和感を低減することのできる車両用シートベルト装置を提供する。

【解決手段】 ウェビング11をリトラクタ12に所望する張力で巻き取り駆動する第1のプリテンショナ16と、緊急時にウェビングに張力を付与し、乗員を最終的に拘束する第2のプリテンショナ17と、車両のブレーキ操作量を検出するブレーキペダルストロークセンサ20と、車両前方に存在する障害物を検出するレーザレーダ51と、ブレーキペダルストロークセンサ20の検出データに基づく制御、及びレーザレーダ51の検出データに基づく制御にて第1のプリテンショナ16による張力を制御する第1のコントローラ30と、を具備し、第1のコントローラ30は、ブレーキペダルストロークセンサ20の検出データに基づく制御、またはレーザレーダ51の検出データに基づく制御の、いずれか一方の判断条件が成立している際には、他方の制御の判断条件が成立するための感度を敏感にすることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シートに着座した乗員を拘束するウェビングと、該ウェビングを巻き取り、巻き戻しするリトラクタを備えた車両用シートベルト装置において、
前記ウェビングを前記リトラクタに所望する張力で巻き取り駆動する第 1 のプリテンショナと、

緊急時に前記ウェビングに張力を付与し、乗員を最終的に拘束する第 2 のプリテンショナと、

車両のブレーキ操作量を検出するブレーキ操作検出手段と、

車両前方に存在する障害物を検出する障害物検出手段と、

前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御、及び前記障害物検出手段の検出データに基づく制御、の少なくとも一方にて前記第 1 のプリテンショナによる張力を制御する制御手段と、を具備し、

前記制御手段は、前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御、または前記障害物検出手段の検出データに基づく制御の、いずれか一方の判断条件が成立している際には、他方の制御の判断条件が成立するための感度を上昇させることを特徴とする車両用シートベルト装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記障害物検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が成立している際には、前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が成立するための、減速度のしきい値を低い値に変更することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用シートベルト装置。

【請求項 3】

前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御の判断条件を設定する減速度のしきい値を複数設定し、

前記障害物検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が成立した際には、前記複数設定されたしきい値の全てを低い値に変更することを特徴とする請求項 2 に記載の車両用シートベルト装置。

【請求項 4】

前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御の判断条件を設定する減速度しきい値を複数設定し、

前記障害物検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が成立した際には、前記複数設定されたしきい値うちの一部のみを低い値に変更することを特徴とする請求項 2 に記載の車両用シートベルト装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が成立している際には、前記障害物検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が成立するための、衝突発生までの時間のしきい値を高い値に変更することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用シートベルト装置。

【請求項 6】

前記障害物検出手段の検出データに基づく制御の判断条件を設定する衝突発生までの時間のしきい値を複数設定し、

前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が成立した際には、前記複数設定されたしきい値の全てを高い値に変更することを特徴とする請求項 5 に記載の車両用シートベルト装置。

【請求項 7】

前記障害物検出手段の検出データに基づく制御の判断条件を設定する衝突発生までの時間のしきい値を複数設定し、

前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が成立した際には、前記複数設定されたしきい値のうちの一部のみを高い値に変更することを特徴とする請求項 5

10

20

30

40

50

に記載の車両用シートベルト装置。

【請求項 8】

前記障害物検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が成立した際には、当該車両が有する自動ブレーキ装置を駆動させることを特徴とする請求項 1～請求項 7 のいずれか 1 項に記載のシートベルト装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記障害物検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が成立しているときに前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が成立した際には、当該ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が単独で成立したときよりも、ベルト張力が大きくなるように前記第 1 のプリテンショナを制御することを特徴とする請求項 1～請求項 8 のいずれか 1 項に記載の車両用シートベルト装置。

10

【請求項 10】

前記制御手段は、前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が成立しているときに前記障害物検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が成立した際には、当該障害物検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が単独で成立したときよりも、ベルト張力が大きくなるように前記第 1 のプリテンショナを制御することを特徴とする請求項 1～請求項 8 のいずれか 1 項に記載の車両用シートベルト装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、シートベルトの張力を変化させるプリテンショナを有し、急ブレーキによる制動、或いは障害物との間の異常接近が予測された際には、シートベルトを巻き取って乗員のリスク度を回避する車両用シートベルト装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来におけるシートベルト装置として、例えば特開 2002-2450 号公報（以下、特許文献 1 という）に記載されたものが知られている。該特許文献 1 では、通常時にはシートベルトの巻き取りを行わず、自車両にリスクが発生した際に、プリテンショナ用モータを駆動させ、シートベルトを巻き取るように動作する。この際のリスクとは、先行車と自車両との間の相対速度と車間距離から、先行車両に異常接近すると予想された時点、自車両に搭載される走行加速度計が大きな減速状態を検出した時点、及びスリップセンサがスリップを検出した時点、等である。

30

【0003】

また、他のシートベルト装置として、特開 2000-177535 号公報（以下、特許文献 2 という）に記載されたものが提案されており、該特許文献 2 では、車両の走行状況に応じて、シートベルト張力を制御する内容について記載されている。

【0004】

【特許文献 1】

特開 2002-2450 号公報

【0005】

【特許文献 2】

特開 2000-177535 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した特許文献 1、2 では、リスクの発生を予測する手段として、運転者の緊急制動（ブレーキ操作等）を検出して判断する手段と、レーダによって先行車との異常接近までの余裕時間を演算して判断する手段とを併用する場合には、両手段がそれぞれ独立に作動してしまい、運転者に違和感を与えてしまうという問題があった。

【0007】

【課題を解決するための手段】

50

上記目的を達成するため、本発明は、シートに着座した乗員を拘束するウェビングと、該ウェビングを巻き取り、巻き戻しするリトラクタを備えた車両用シートベルト装置において、前記ウェビングを前記リトラクタに所望する張力で巻き取り駆動する第1のプリテンショナと、緊急時に前記ウェビングに張力を付与し、乗員を最終的に拘束する第2のプリテンショナと、車両のブレーキ操作量を検出するブレーキ操作検出手段と、車両前方に存在する障害物を検出する障害物検出手段と、前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御、及び前記障害物検出手段の検出データに基づく制御、の少なくとも一方にて前記第1のプリテンショナによる張力を制御する制御手段と、を具備し、前記制御手段は、前記ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御、または前記障害物検出手段の検出データに基づく制御の、いずれか一方の判断条件が成立している際には、他方の制御の判断条件が成立するための感度を上昇させることを特徴とする。

10

【0008】

【発明の効果】

本発明では、障害物検出手段の検出データに基づく判断で、シートベルト張力の制御が実施されている際には、ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御判断を決定する際の、減速Gのしきい値が小さくなるように変更される。そして、障害物検出手段の検出データに基づく制御が行われているということは、自車両のリスク度が高まっているということであり、このような状況下でブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御判断が敏感になるので、両者の関連性を持たせた総合的な制御ができ、運転者に与える違和感を低減することができる。

20

【0009】

また、ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく判断で、シートベルト張力を制御が実施されている際には、障害物検出手段の検出データに基づく制御判断を決定する際の、衝突までの時間のしきい値が大きくなるように変更される。そして、ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御が行われているということは、自車両のリスク度が高まっているということであり、このような状況下で障害物検出手段の検出データに基づく制御判断が敏感になるので、運転者に与える違和感を低減することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の実施形態に係るシートベルト装置の配置構成図である。

30

【0011】

同図に示すように、シートベルト装置10は、3点式パッシブシートベルトに例をとって示し、シートSに着座した乗員Hを拘束するウェビング11と、このウェビング11の一端側を巻回するリトラクタ12とを備え、ウェビング11の他端側はシートSのドア側に配置したアンカーを介して車体に固定してあるとともに、ウェビング11の中間部に移動自在に挿通したタンク13を、シートSの車体中央側で車体に固定したバックル14に着脱自在に係合し、このバックル14と前記リトラクタ12との間でウェビング11をセンターピラーPcの上部のスルーリング15を介して移動自在に支持するようになっている。

40

【0012】

リトラクタ12は、ウェビング11をリトラクタ12に巻き取り駆動し、またはリトラクタから巻き戻し駆動する第1のプリテンショナ16と、緊急時にウェビング11に張力を付与し乗員Hを最終的に拘束する第2のプリテンショナ17と、を設けてある。

【0013】

第1のプリテンショナ16は、モータMと減速ギヤ機構16aとによって構成し、モータMの回転数を減速してトルクをリトラクタ12に設けたウェビング11を巻回するリールに伝達するようになっている。

【0014】

第2のプリテンショナ17は、この実施形態では火薬式（火薬プリティン）として構成さ

50

れ、衝突検知によって火薬の爆発力でウェビング 1 1 を瞬時にリトラクタ 1 2 に巻取るようになっている。

【0015】

なお、第 2 のプリテンショナ 1 7 は火薬式に限ることなく、ウェビング 1 1 を迅速に巻取ることができる限りにおいてモータ等を用いることができる。

【0016】

また、前記リトラクタ 1 2 には、衝突時に巻取ったウェビング 1 1 の張力が所定値以上に上昇して乗員 H に大きな負担を掛けるのを防止するためのロードフォースリミッタ、及びウェビング 1 1 の急激な引き出しを感知してこのウェビング 1 1 の引き出しをロックするロック機構を設けてある。

10

【0017】

そして、衝突時には、ロック機構により、乗員の体をシートに拘束し、第 2 のプリテンショナが作動して、ウェビング 1 1 の弛みを除去して、乗員の拘束性を向上させる。また、ロードフォースリミッタが作用して、シートベルトにより乗員の体へ作用する力を所定値以下に抑制する。

【0018】

更に、本実施形態に係るシートベルト装置 1 0 は、第 1 のプリテンショナ 1 6 を制御する第 1 のコントローラ 3 0 と、第 2 のプリテンショナ 1 7 を制御する第 2 のコントローラ 5 3 と、を具備している。

【0019】

第 1 のコントローラ 3 0 は、車両のブレーキ操作量を検出するブレーキペダルストロークセンサ（ブレーキ操作検出手段）2 0 にて検知されるブレーキストローク信号、車速センサ 2 1 の検出信号、及び車両前方に搭載され先行車両との間の車間距離を検知するレーザレーダ（障害物検出手段）5 1 の検出信号に基づいて、第 1 のプリテンショナ 1 6 を制御する。なお、レーザレーダ 5 1 の代わりに、ミリ波レーダ、超音波レーダ等を用いることもできる。

20

【0020】

第 2 のコントローラ 5 3 は、衝突時の衝撃を検知する衝撃センサ 5 2 より衝突を示す検知信号が与えられた際には、第 2 のプリテンショナ 1 7 を駆動させるべく制御する。

【0021】

図 2 は、第 1 のコントローラ 3 0 の詳細な構成を示す機能ブロック図である（図 1 に示した第 2 のコントローラ 5 3 については、記載を省略している）。同図では、第 1 のプリテンショナ 1 6 のモータ M を 2 個設けてあり、このうち一方は運転席用のシートベルト装置 1 0 のものであり、他方は助手席用のシートベルト装置 1 0 のものとなっている。

30

【0022】

第 1 のコントローラ 3 0 は、図 2 に示すように CPU 3 1 を備え、更に、この CPU 3 1 にバッテリー（BATT）からフューズ 2 2 を介して電源電圧を入力する電源回路 3 2 と、イグニッション信号を入力する I G N（イグニッション）入力回路 3 3 と、車速センサ 2 1 の車速信号、及びレーザレーダ 5 1 による検出信号を入力する CAN（Control Area Network）・I/F 3 4 と、ブレーキペダルストロークセンサ 2 0 のブレーキストローク信号を入力するアナログ I/F 3 5 と、を備えている。

40

【0023】

ここで、電源回路 3 2 により安定化された電圧は、CPU 3 1 の駆動源として用いる以外に、センサ電源回路 3 2 a を介してブレーキペダルストロークセンサ 2 0 に供給されるようになっている。

【0024】

CPU 3 1 より出力される制御信号は、駆動回路 3 6 を介してリレー 3 7 に供給され、且つ、運転席用及び助手席用のモータ M を駆動制御し、且つ回転方向を切り換える H-Bridge（Hブリッジ）3 8 a、3 8 b に供給されるようになっている。

【0025】

50

H-Bridge 38a, 38bには、リレー37を介して、フューズ22バッテリー電源よりの電圧が与えられ、且つ、各モータMは、H-Bridge 38a, 38bにより回転方向が制御されるとともに、これらモータMの回転速度は、CPU31で演算したデューティ比（以下、デューティと称す）によって制御されるようになっている。

【0026】

ブレーキペダルストロークセンサ20は、運転者の制動操作によるブレーキペダルの踏み量を、ポテンショメータの回転角で検出するようになっており、このブレーキペダルストロークセンサ20は、センサ電源回路32aより与えられる電源電圧を、ブレーキペダルの踏み量に応じた電圧信号に変換し、この電圧信号を、アナログI/F35を介してCPU31に出力する。

10

【0027】

車速センサ21で検出した車速データは、CAN・I/F34を経由してCPU31に供給される。この場合、CAN・I/F34を経由することなく、車速センサ21から車速に応じた周期のパルスを出力して、このパルス周期から車速を検出するようにしてもよい。

【0028】

CPU31は、ブレーキペダルストロークセンサ20の検出信号に基づいて、ブレーキペダルが踏み込まれたときの制動が、緊急制動（後述する緩制動、或いは急制動のいずれか）であるかどうかを判断する共に、緊急制動であれば衝突回避動作であると判断して、H-Bridge 38a, 38bに電流指令値をデューティ出力し、モータMの回転数を制御してウェビング11の巻取りを早める。

20

【0029】

また、レーザレーダ51の検出信号より、前方の障害物までの距離、及び相対速度を算出し、これらのデータに基づいて障害物への異常接近の可能性を判断し、異常接近の可能性が高いと判断された場合には、ウェビング11を巻き取るべくモータ電流を制御するために、各H-Bridge 38a, 38bをデューティ制御する。

【0030】

また、第1のコントローラ30に入力される、ブレーキペダルストローク、レーダー信号、車速を検出する各センサが故障した場合には、これらの故障を検知するフェールセーフ機能を有しており、このフェールセーフロジックに基づいて、各モータMへの電流の通電を停止する。

30

【0031】

以下、本実施形態に係るシートベルト装置10の動作について説明する。図3は、該シートベルト装置10の全体的な動作を示すフローチャートである。また、図4～図9は、詳細フローチャートである。

【0032】

車両走行中には、ステップS1にて、車速センサ21にて検出される当該車両の走行速度が、CAN・I/Fを介してCPU31に取り込まれる。次いで、ステップS2では、ブレーキペダルストロークセンサ20により検出されたブレーキペダルのストローク量（踏み込み量）が検知され、アナログ・I/F35を介してCPU31に取り込まれる。

40

【0033】

ステップS3では、上記の処理で得られた車速データ、及びブレーキペダルのストローク量のデータに基づいて、緊急制動が行われているかどうか判断される。例えば、運転者が運転中、前方に障害物が急に現れたり、障害物の発見が遅れた場合には、衝突を回避するために、緊急制動を行う。そして、ブレーキペダルストロークセンサ20の出力信号に基づき、緊急の制動操作が発生していることが検出される。

【0034】

また、ステップS4では、緊急制動が終了しているかどうか判断される。ここでは、例えば、車両が停止している場合や速度が略一定である場合、或いは加速している場合に、緊急制動が終了しているものと判断する。

50

【 0 0 3 5 】

ステップ S 5 では、レーザレーダ 5 1 により検出される障害物までの距離に関するデータが、C P U 3 1 に供給される。次いで、ステップ S 6 では、このレーザレーダ 5 1 の検出データに基づいて、前方に存在する障害物（先行車両等）に異常接近するかどうかの判断が行われる。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 7 では、前述のステップ S 3 の処理による判断結果と、ステップ S 6 の処理による判断結果に基づいて、シートベルトの制御を決定する作動モードを選択する。つまり、緊急制動中であるかどうかに基づいてシートベルトを制御する作動モード、及び前方障害物までの距離に基づいてシートベルトを制御する作動モードのうちの、いずれか一方を選択する。

10

【 0 0 3 7 】

ステップ S 8 では、設定された作動モードに基づいて、出力デューティを算出する処理が行われる。

【 0 0 3 8 】

次いで、ステップ S 9 では、フェールセーフのロジックにより、センサ類が故障した場合には、各モータ M への電圧供給を停止させる処理が行われる。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 0 では、フェールセーフ、作動禁止条件に基づいて、シートベルト制御の作動、非作動を判断し、その後、ステップ S 1 からの処理に戻る。

20

【 0 0 4 0 】

図 4 は、図 3 のステップ S 3 に示した制動判断処理（ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく制御の判断）の、詳細な処理動作を示すフローチャートである。同図に示すように、まず、ステップ S 1 1 では、車両の走行速度が所定速度 V 1 よりも大きいかが判断される。車速が V 1 以下である場合には、ステップ S 1 1 で N O となり、緊急な制動判断は発生していないものとする。つまり、ウェビング 1 1 の張力制御は行わない。

【 0 0 4 1 】

他方、車速が V 1 よりも大きい場合には、ステップ S 1 1 で Y E S となり、ステップ S 1 2 の処理にて、ブレーキを踏み込む速度を算出する。これは、ブレーキペダルストロークセンサ 2 0 による検出信号から求めることができる。

30

【 0 0 4 2 】

次いで、ステップ S 1 3 では、ブレーキペダルのストローク量（踏み込み量）、及びブレーキペダルの踏み込み速度に基づいて、運転者が期待する減速 G である、期待速度 G （G は減速度を示す）を算出する。

【 0 0 4 3 】

その後、ステップ S 1 4 では、レーダ判断による制御が発生中であるかが判断される。つまり、図 3 のステップ S 6 の処理（詳細は後述する）でレーダ判断によるウェビング 1 1 の張力制御が発生しているかが判断される。そして、レーダ判断による制御が発生している場合には、ステップ S 1 4 で Y E S となり、ステップ S 1 5 で、減速 G のしきい値である G 1 を「G 1 1」に設定する。他方、レーダ判断による制御が発生していない場合には、ステップ S 1 4 で N O となり、ステップ S 1 6 で、しきい値 G 1 を「G 1 2」（但し、 $G 1 2 > G 1 1$ ）に設定する。

40

【 0 0 4 4 】

つまり、ステップ S 1 4 ～ S 1 6 の処理では、レーダ判断による張力制御が行われているかどうかにより、ブレーキの制動時より張力制御を行うかどうかを決定するためのしきい値を変更する処理を行っている。具体的には、 $G 1 2 > G 1 1$ であるので、レーダ判断による張力制御が行われているときには、G 1 の値が小さく設定されるので、制動判断による制御が発生する条件が敏感になる。つまり、ブレーキの制動判断の感度が上昇することになる。

【 0 0 4 5 】

50

次いで、ステップ S 1 7 では、期待減速 G と、 $G 1$ とを比較する処理が行われ、期待減速 G がしきい値 $G 1$ 以下である場合には、ステップ S 1 7 で N O となり、そのままリターンする。つまり、ウェビング 1 1 の張力制御を行わない。

【 0 0 4 6 】

他方、 $G > G 1$ である場合には、ステップ S 1 7 で Y E S となり、ステップ S 1 8 の処理で、制動フラグを「 1 」に設定する。これにより、ブレーキ操作検出手段の検出データに基づく判断条件が満たされることになる。

【 0 0 4 7 】

図 5 は、図 3 に示したステップ S 4 の、制動判断終了処理を詳細に示すフローチャートである。同図に示すステップ S 2 1 では、車速が所定値 $V 0$ 未満であるかどうか判断され、 $V 0$ 未満である場合には、車両は停止しているものと見なし、ステップ S 2 3 にて、変数「タイマ」をインクリメントする。また、車両の減速度が所定の減速度 $G 3$ よりも小さいときには、略一定の速度で走行しているか、或いは加速しているものと判断し、前記と同様に、ステップ S 2 3 にて、変数「タイマ」をインクリメントする。

10

【 0 0 4 8 】

他方、減速度が所定の減速度 $G 2$ 以上である場合には、ステップ S 2 2 で N O となり、ステップ S 2 4 にて、「タイマ」をリセットする。つまり、「タイマ」= 0 とする。

【 0 0 4 9 】

その後、ステップ S 2 5 では、変数「タイマ」の値と所定値 $T 1$ とを比較し、「タイマ」が $T 1$ よりも大きい場合には、ステップ S 2 6 で制動フラグをリセットする。また、「タイマ」が $T 1$ 以下である場合には、制動フラグをそのまま維持する。

20

【 0 0 5 0 】

ここで、「タイマ」が所定値 $T 1$ を超えるまで待つ理由は、車両停止ではないけれども、タイヤロック等に起因して車両の走行速度が一瞬だけ $V 0$ 以下になったり、ポンピングブレーキにより、制動中ではあるが、減速度が一瞬だけ $G 2$ よりも小さくなるような場合を想定し、このような場合に、ウェビング 1 1 の張力制御が終了することを防止するためである。

【 0 0 5 1 】

図 6 は、図 3 のステップ S 6 に示したレーダ判断処理の詳細な手順を示すフローチャートである。ステップ S 3 1 で、車速と所定値 $V 1$ とを比較し、 $V 1$ 以下である場合には、ステップ S 3 1 で N O となって、ステップ S 3 6 の処理で、レーダ判断フラグを「 0 」とする。つまり、ウェビング 1 1 の張力制御を行わない。

30

【 0 0 5 2 】

他方、車速が $V 1$ よりも大きい場合には、ステップ S 3 2 にて、前述したステップ S 3 の処理で設定された制動フラグが「 0 」であるかどうか判断され、制動フラグが「 0 」の場合、即ち、図 4 のステップ S 1 8 の処理で、制動フラグが「 1 」となった場合には、ステップ S 3 6 の処理でレーダ判断フラグを「 0 」とする。

【 0 0 5 3 】

制動フラグが「 0 」である場合には、ステップ S 3 3 で、レーザレーダ 5 1 で求められた前方障害物までの距離、及び相対速度に基づいて、前方障害物に異常接近するまでの時間が算出される。そして、ステップ S 3 4 では、求められた時間（異常接近までの時間）と、所定時間 $T 2$ とが比較され、 $T 2$ よりも小さい場合には、異常接近（或いは衝突）の回避が不可能であると判断し、ステップ S 3 5 の処理で、レーダ判断フラグを「 1 」に設定する。これにより、障害物検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が満たされることになる。また、 $T 2$ よりも大きい場合には、ステップ S 3 6 の処理で、レーダ判断フラグを「 0 」に設定する。

40

【 0 0 5 4 】

図 7 は、図 3 のステップ S 7 に示した作動モード判断処理の詳細な処理手順を示すフローチャートである。図 4 に示したステップ S 1 8 で、制動フラグが「 1 」に設定されている場合には、図 7 のステップ S 4 1 で Y E S となり、ステップ S 4 3 で作動モードが「 2 」

50

に設定される。

【0055】

また、図6に示したステップS35で、レーダ判断フラグが「1」に設定されている場合には、ステップS42でYESとなり、ステップS44で作動モードが「1」に設定される。どちらでもない場合には、ステップS42でNOとなり、作動モードは「0」に設定される。

【0056】

ここで、作動モードとは、後述するようにシートベルト装置を巻き取る際の、張力制御の態様を示す。

【0057】

図8は、図3のステップS8に示した出力デューティ算出処理の、具体的な処理手順を示すフローチャートであり、図7に示した処理で求められた作動モードに基づいて、H-Bridge 38a, 38bより出力するパルス信号の出力デューティを決定する。図8において、作動モードが「2」である場合には、ステップS51でYESとなり、ステップS53で出力デューティが「D2」に設定される。

【0058】

また、作動モードが「1」である場合には、ステップS52でYESとなり、ステップS54で、出力デューティが「D1」に設定される。それ以外の場合には（作動モード「0」の場合）、ステップS52でNOとなり、ステップS55で、出力デューティが「0」に設定される。この場合には、ウェビング11の張力制御を行わない。

【0059】

図10は、制動判断による制御の場合のベルト張力と、レーダ判断による制御の場合のベルト張力の変化の様子を示す特性図である。

【0060】

同図より、衝突までのベルト張力は、それぞれ平坦な特性となり、制動判断による制御の場合のベルト張力は、レーダ判断による制御の場合のベルト張力よりも大きくなるように動作することが理解される。

【0061】

図9は、図3に示したステップS9の、フェールセーフ処理の、具体的な処理手順を示すフローチャートである。まず、ステップS61で、各種センサ等において、故障が検知されたかどうか判断され、故障が検知された場合には、ステップS63で、デューティ出力を禁止する。つまり、センサ類が故障している場合には、ブレーキ制動、或いは前方障害物への接近が検出されていないにも関わらず、ウェビング11の張力が制御される場合があり、このような場合には、乗員にリスクが生じる可能性があるので、これを回避するために、故障が検知された際には、デューティ出力を禁止する。

【0062】

また、同様に、ステップS62にて、作動禁止条件が満たされた場合においても、デューティ出力を禁止する。

【0063】

他方、故障が検知されず、且つ作動禁止条件が満たされていない場合には、ステップS64にてデューティ出力を許可する。

【0064】

本実施形態では、図4のフローチャートに示したように、レーザレーダ51の判断による制御が実施されている際には、ブレーキ操作による制動の判定処理が敏感になるように設定されている。即ち、レーダ判断により、ウェビング11に張力を加える制御が行われているときには、しきい値G1の値を小さくすることにより、より小さい減速Gで、ブレーキ操作に基づく制御が行われることになる。

【0065】

このようにして、本発明の第1の実施形態では、レーダ判断により、ウェビング11に張力を加える制御が実施されている際には、ブレーキ操作量に基づく制御判断を決定する減

10

20

30

40

50

速 G のしきい値が小さくなるように変更される。つまり、レーダ判断が成立しているということは、車両が障害物に接近しつつあるということであり、このような場合には、車両のリスクが大きくなるので、ブレーキ操作量に基づく制御判断を決定する減速 G のしきい値を小さくすることにより、ブレーキ判断を成立し易くするので、運転者に与える違和感を低減することができる。

【0066】

図11は、レーダ判断が成立することにより、減速 G のしきい値が変化する様子を示すタイミングチャートである。同図(b)に示すように、時刻 t_1 にて、レーダ判断が成立した場合には、減速 G のしきい値が G_{12} から G_{11} に切り替わる。従って、同図(a)の曲線 x_1 に示すように、減速 G がしきい値 G_{12} を超える場合には、レーダ判断に関わらず制動判断が成立するが、曲線 x_2 に示すように減速 G がしきい値 G_{11} と、 G_{12} との間の値の場合には、レーダ判断が不成立のときには、制動判断は成立せず、レーダ判断が成立しているときには、制動判断が成立することになる。

10

【0067】

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。第2の実施形態では、自動ブレーキを具備した車両について、レーダ判断が成立した場合には、自動ブレーキを駆動させることにより、いち早く車両の走行速度を低減させ、運転者に与える違和感を低減するものである。

【0068】

図12は、第2の実施形態に係るシートベルト制御装置の、第1のコントローラ30'の構成を示すブロック図である。同図に示すように、該第1のコントローラ30'は、図2に示した第1のコントローラ30と略同一であるが、自動ブレーキ用のブレーキアクチュエータに駆動信号を出力するドライバ回路39を具備した点で相違している。

20

【0069】

また、処理動作は、第1の実施形態と略同一であり、図3のステップS6に示したレーダ判断処理のみが相違するので、以下、図13に示すフローチャートを参照しながら、このレーダ判断処理の動作について説明する。

【0070】

前述した図6のフローチャートの処理と同様に、ステップS31で、車速と所定値 V_1 とを比較し、車速が V_1 よりも大きい場合には、ステップS32にて、制動フラグが「0」であるかどうか判断され、制動フラグが「1」の場合には、ステップS36の処理でレーダ判断フラグを「0」とする。

30

【0071】

制動フラグが「0」である場合には、ステップS33で、レーザレーダ51で求められた前方障害物までの距離、及び相対速度に基づいて、前方障害物に異常接近するまでの時間が算出される。そして、ステップS34では、求められた時間(異常接近までの時間)と、所定時間 T_2 とが比較され、 T_2 よりも小さい場合には、ステップS35の処理で、レーダ判断フラグを「1」に設定する。

【0072】

これにより、障害物検出手段の検出データに基づく制御の判断条件が満たされることになる。その後、ステップS37で、自動ブレーキをオンとする処理を行う。従って、運転者がブレーキ操作を行わなくても、自動でブレーキが動作し、車両が減速方向に向かう。

40

【0073】

ここで、自動ブレーキをオンとすると、図14に示すように、ブレーキシステムには反力が発生している状態となる。その状態から急ブレーキを操作したときのブレーキ踏み込み速度は、通常のブレーキ踏み込みの速度よりも遅くなる。従って、ブレーキ踏み込み速度を加味して、シートベルト制御開始判断をする場合には、通常ブレーキ時とブレーキ制御動作時で、判断しきい値を変更することにより、同等の緊急制動でウェビング11の張力制御を開始するようにする。

【0074】

50

更に、自動でブレーキを作動させているので、減速Gの立ち上がりが早くなり、乗員の前方への移動が早く生じるので、ウェビング11への張力の付与を素速くすることが望ましい。また、レーダ判断が成立している状態では、衝突の危険が高いので、その状態でのブレーキ操作は、緊急制動の可能性が高いと見なすことができ、制動判断のしきい値を下げても良い。

【0075】

このようにして、本実施形態では、レーザレーダ51により障害物の存在が検出され、且つ、レーダ判断が成立した際には、ウェビング11の張力を制御すると共に、自動ブレーキを駆動させるので、より一層運転者に与える違和感を低減することができる。

【0076】

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。本実施形態は、制動判断時のしきい値を複数設定し（この場合は2個）、レーダ判断成立時におけるこれら制動判断のしきい値を、レーダ判断不成立時における各制動判断のしきい値よりも、小さい値に設定する。

【0077】

第1の実施形態と比較して、ステップS3の制動判断処理、ステップS7の作動モード判断処理、ステップS8の出力デューティ算出処理のみが相違するので、以下、図15～図17を参照しながら、これらの詳細な処理動作について説明する。

【0078】

図15に示す制動判断処理では、まず、ステップS81にて、車両の走行速度が所定速度V1よりも大きいかどうか判断される。車速がV1以下である場合には、ステップS81でNOとなり、緊急な制動判断は発生していないものとする。つまり、ウェビング11の張力制御は行わない。

【0079】

他方、車速がV1よりも大きい場合には、ステップS81でYESとなり、ステップS82の処理にて、ブレーキを踏み込む速度を算出する。これは、ブレーキペダルストロークセンサ20による検出信号から求めることができる。

【0080】

次いで、ステップS83では、ブレーキペダルのストローク量（踏み込み量）、及びブレーキペダルの踏み込み速度に基づいて、運転者が期待する減速Gである、期待速度Gを算出する。

【0081】

その後、ステップS84では、レーダ判断による制御が発生中であるかどうか判断される。つまり、図3に示したステップS6の処理で、レーダ判断によるウェビング11の張力制御が発生しているかどうか判断される。そして、レーダ判断による制御が発生している場合には、ステップS84でYESとなり、ステップS85で、減速Gの第1のしきい値であるG1を「G11」に設定し、第2のしきい値となる減速GであるG3を「G31」に設定する。

【0082】

他方、レーダ判断による制御が発生していない場合には、ステップS84でNOとなり、ステップS86で、G1を「G12」（但し、 $G12 > G11$ ）に設定し、且つ、G3を「G32」（但し、 $G32 > G31$ ）に設定する。

【0083】

つまり、ステップS84～S86の処理では、レーダ判断による張力制御が行われているかどうかにより、ブレーキの制動時より張力制御を行うかどうかを決定するための基準となる2つのしきい値G1、G3を変更する処理を行っている。

【0084】

具体的には、 $G12 > G11$ であり、 $G32 > G31$ であるので、レーダ判断による張力制御が行われているときには、G1、G3の値が小さく設定されることになり、制動判断による制御が発生する条件が敏感になる。つまり、ブレーキの制動判断の感度が上昇することになる。

10

20

30

40

50

【0085】

次いで、ステップS87では、期待減速Gと、G1とを比較する処理が行われ、期待減速Gがしきい値G1よりも大きい場合には、ステップS89の処理で制動フラグを「2」に設定する。他方、期待減速Gがしきい値G1以下である場合には、ステップS87でNOとなり、ステップS88で、この期待減速GとG3とを比較する処理が行われる。そして、 $G > G3$ であれば、ステップS90にて、制動フラグが「1」に設定され、 $G < G3$ であれば、そのままリターンする。

【0086】

図16は、作動モード判断処理の動作を示すフローチャートであり、ステップS91で制動フラグが「2」に設定されている場合には、ステップS94で作動モードを「3」とし、ステップS92の処理で、制動フラグが「1」に設定されている場合には、ステップS95の処理で作動モードが「2」に設定される。

10

【0087】

また、ステップS93の処理で、レーダ判断フラグが「1」に設定されている場合には、ステップS96の処理で作動モードが「1」に設定され、それ以外の場合には、ステップS97の処理で作動モードが「0」に設定される。

【0088】

図17は、出力デューティ算出処理を示すフローチャートであり、ステップS101では、作動モードが3に設定されていると判断された場合には、ステップS104で、出力デューティを「D3」に設定し、ステップS102の処理で、作動モードが「2」に設定されていると判断された場合には、ステップS105で出力デューティを「D2」に設定する。

20

【0089】

また、ステップS103の処理で、作動モードが「1」に設定されていると判断された場合には、ステップS106にて、出力デューティを「D1」に設定する。但し、 $D3 > D2 > D1$ である。なお、それ以外の場合には、ステップS107にて出力デューティを「0」に設定する。

【0090】

このようにして、第3の実施形態に係る車両用シートベルト装置では、制動判断が成立するかどうかを設定するしきい値が複数（この場合は2個）設定されている場合において、レーダ判断が成立した際には、これらの各しきい値が共に変更される。従って、ウェビング11に加えられる張力を多段階に変化させることができるので、きめ細かいウェビング11の張力制御が可能となる。

30

【0091】

また、詳しい説明を省略するが、図18のフローチャートに示すように、制動判断に関して複数設定されたしきい値のうちの、一つのみをレーダ判断の成立、不成立に応じて変更するように構成することも可能である。即ち、図18のステップS85'、S86'では、一つのしきい値G1についてのみ、レーダ判断の結果に応じてその値を変更している。このような構成においても、第3の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0092】

次に、本発明の第4の実施形態について説明する。本実施形態では、ブレーキ操作の制動判断による制御が行われているかどうかに応じて、レーダ判断時のしきい値を変更するものである。具体的には、制動判断成立時におけるレーダ判断のしきい値が、制動判断不成立時におけるレーダ判断のしきい値よりも大きくなるように設定する。即ち、衝突までの時間が小さければ小さいほど、衝突の可能性が高くなるので、衝突までの時間のしきい値の値が大きい値であるということは、より第1のプリテンショナ駆動の感度が高くなることを意味する。

40

【0093】

本実施形態では、レーダ判断のしきい値としてT2、T3の2つを設定している。また、上述した第1の実施形態と比較して、ステップS6のレーダ判断処理、ステップS7の作

50

動モード判断処理、及びステップ S 8 のデューティ算出処理のみが相違するので、この部分の動作のみ説明する。

【 0 0 9 4 】

以下、図 1 9、図 2 0 を参照しながら、これらの詳細な処理動作について説明する。図 1 9 は、第 4 の実施形態に係る車両用シートベルト装置の、レーダ判断の処理動作を示すフローチャートである。

【 0 0 9 5 】

同図に示すステップ S 1 1 1 で、車速と所定値 V 1 とを比較し、V 1 以下である場合には、ステップ S 1 1 1 で N O となって、ステップ S 1 2 0 の処理で、レーダ判断フラグを「0」とする。

10

【 0 0 9 6 】

他方、車速が V 1 よりも大きい場合には、ステップ S 1 1 2 にて、レーザレーダ 5 1 で求められた前方障害物までの距離、及び相対速度に基づいて、前方障害物に衝突するまでの時間が算出される。そして、ステップ S 1 1 3 では、図 3 のステップ S 3 にて、ブレーキ操作による制動判断が成立中であるかどうか判断される。

【 0 0 9 7 】

そして、制動判断が成立中である場合には、ステップ S 1 1 4 で、レーダ判断フラグを設定する際の衝突時間の第 1 のしきい値 T 2 を T 2 2 に設定し、第 2 のしきい値 T 3 を T 3 2 に設定する。他方、制動判断が成立していない場合には、ステップ S 1 1 5 にて、第 1 のしきい値 T 2 を、T 2 1 (T 2 1 < T 2 2) に設定し、第 2 のしきい値 T 3 を、T 3 1 (T 3 1 < T 3 2) に設定する。

20

【 0 0 9 8 】

その後、ステップ S 1 1 6 で、レーザレーダ 5 1 により求められた衝突までの時間と衝突時間のしきい値 T 2 とが比較され、T 2 よりも小さい場合には、ステップ S 1 1 8 にて、レーダ判断フラグを「2」に設定する。また、衝突までの時間が第 1 のしきい値 T 2 以上である場合には、ステップ S 1 1 7 にて、衝突までの時間と第 2 のしきい値 T 3 とが比較され、T 3 よりも小さい場合には、ステップ S 1 1 9 にて、レーダ判断フラグを「1」に設定する。更に、衝突までの時間が T 3 以上である場合には、ステップ S 1 2 0 で、レーダ判断フラグを「0」に設定する。

30

【 0 0 9 9 】

図 2 0 は、作動モード判断処理を示すフローチャートであり、ステップ S 1 2 1 で、制動フラグが「1」であると判断された場合には、ステップ S 1 2 4 にて、作動モードを「3」に設定する。また、ステップ S 1 2 2 にて、レーダ判断フラグが「2」であると判断された場合には、ステップ S 1 2 5 にて、作動モードを「2」に設定する。

【 0 1 0 0 】

更に、ステップ S 1 2 3 にて、レーダ判断フラグが「1」であると判断された場合には、ステップ S 1 2 6 にて、作動モードを「1」に設定する。また、いずれの場合でもない場合には、ステップ S 1 2 3 で N O となり、ステップ S 1 2 7 にて、作動モードが「0」とされる。その後、設定された作動モードに基づいて、出力デューティの制御が行われる。

【 0 1 0 1 】

具体的な出力デューティの算出処理は、前述した図 1 7 に示した処理と同様であるので、ここでの説明を省略する。

40

【 0 1 0 2 】

このようにして、第 4 の実施形態に係る車両用シートベルト装置では、制動判断が成立した際には、レーダ判断が成立するかどうかを設定するしきい値が大きい値となるように変更される。また、複数のしきい値が設定されている場合には、各しきい値が大きい値となるように変更される。

【 0 1 0 3 】

従って、制動判断が成立し、リスク度が高まった状態において、レーダ判断をより敏感に成立させることができるので、より一層運転者に与える違和感を低減することができる。

50

【0104】

また、詳しい説明を省略するが、図21のフローチャートに示すように、レーダ判断に関して複数設定されたしきい値のうちの、一つのみを制動判断の成立、不成立に応じて変更するように構成することも可能である。即ち、図21のステップS114'、S115'では、一つのしきい値T2についてのみ、制動判断の結果に応じてその値を変更している。このような構成においても、第4の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0105】

更に、図22に示すように、しきい値が一つの場合についても、前述と同様に、制動判断が成立しているときには、しきい値T2を大きい値(T22)に設定し、制動判断が成立していないときには、しきい値T2を小さい値(T21)に設定することもできる。以下、図22に示すフローチャートについて、詳細に説明する。

10

【0106】

同図に示すステップS71で、車速と所定値V1とを比較し、V1以下である場合には、ステップS71でNOとなって、ステップS78の処理で、レーダ判断フラグを「0」とする。

【0107】

他方、車速がV1よりも大きい場合には、ステップS72にて、レーザレーダ51で求められた前方障害物までの距離、及び相対速度に基づいて、前方障害物に衝突するまでの時間が算出される。そして、ステップS73では、図3のステップS3にて、ブレーキ操作による制動判断が成立中であるかどうか判断される。

20

【0108】

そして、制動判断が成立中である場合には、ステップS74にて判断フラグを設定する際の衝突時間のしきい値T2を、T22に設定する。他方、制動判断が成立していない場合には、ステップS75にて、衝突時間のしきい値T2を、T21(T21 < T22)に設定する。

【0109】

その後、ステップS76で、レーザレーダ51により求められた衝突までの時間と衝突時間のしきい値T2とが比較され、T2よりも小さい場合には、ステップS77にて、衝突の回避が不可能であると判断し、レーダ判断フラグを「1」に設定する。また、衝突までの時間がしきい値T2以上である場合には、ステップS78にて、レーダ判断フラグを「0」に設定する。

30

【0110】

こうして、ブレーキ操作による制動が行われている際には、レーダ判断によりウェビング11の制御を開始する際の、衝突時間のしきい値T2が長くなるように設定されるので、レーダ判断の処理が敏感になる。

【0111】

図23は、制動判断が成立することにより、衝突までの時間Tのしきい値が変化する様子を示すタイミングチャートである。同図(b)に示すように、時刻t2にて、制動判断が成立した場合には、衝突までの時間Tのしきい値がT21からT22に切り替わる。従って、同図(a)の曲線x3に示すように、衝突までの時間Tがしきい値T21よりも小さい場合には、制動判断の成立、不成立に関わらず、乗員拘束のためにレーダ判断が成立する。しかし、曲線x4に示すように、衝突までの時間Tがしきい値T22とT21との間の値となった場合には、制動判断が成立しているかどうかにより、レーダ判断の成立、不成立が変化する。

40

【0112】

つまり、しきい値T2がT21となっている場合には、レーダ判断は成立せず、しきい値T2がT22となっている場合には、レーダ判断が成立する。

【0113】

次に、本発明の第5の実施形態について説明する。第5の実施形態では、レーダ判断が成立している状態においては、制動判断のしきい値を小さい値に設定し(即ち、検出感度を

50

敏感に設定し)、レーダ判断と制動判断とが共に成立したときのウェビング11に付与する張力(ベルト張力)は、レーダ判断、或いは制動判断が単独で成立したときよりも高くなるように設定している。

【0114】

即ち、図24に示すように、レーダ判断が成立しているときには、ウェビング11の張力をD1に設定し、レーダ判断が成立していない状態で、制動判断が成立した場合には、ウェビング11の張力をD2に設定する。

【0115】

そして、レーダ判断成立時に、制動判断が成立した場合には、ウェビング11の張力がD3($D3 > D2 > D1$)となるように設定している。

10

【0116】

レーダ判断と制動判断の双方が成立しているということは、レーダ判断のみ成立時、或いは制動判断のみ成立時よりも、衝突の危険性が高いと考えられるので、双方の判断が共に成立した条件下では、ウェビング11の張力を高くすることで、より確実に張力制御ができるようになり、乗員を確実にシートに拘束することができるようになる。

【0117】

次に、本発明の第6の実施形態について説明する。第6の実施形態では、制動判断が成立している状態では、レーダ判断のしきい値を大きい値に設定し(即ち、検出感度を敏感に設定し)、制動判断とレーダ判断とが共に成立したときのウェビング11に付与する張力(ベルト張力)は、レーダ判断、或いは制動判断が単独で成立したときよりも高くなるように設定している。

20

【0118】

即ち、図25に示すように、制動判断が成立しているときには、ウェビング11の張力をD1に設定し、制動判断が成立していない状態で、レーダ判断が成立した場合には、ウェビング11の張力をD2に設定する。

【0119】

そして、制動判断成立時に、レーダ判断が成立した場合には、ウェビング11の張力がD3($D3 > D2 > D1$)となるように設定している。

【0120】

制動判断とレーダ判断の双方が成立しているということは、制動判断のみ成立時、或いはレーダ判断のみ成立時よりも、衝突の危険性が高いと考えられるので、双方の判断が共に成立した条件下では、ウェビング11の張力を高くすることで、より確実に張力制御ができるようになり、乗員を確実にシートに拘束することができるようになる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るシートベルト制御装置の各構成要素の配置を示す説明図である。

【図2】本発明の実施形態に係るシートベルト制御装置の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施形態に係るシートベルト制御装置の、全体の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】制動判断の処理手順を示すフローチャートである。

40

【図5】制動判断を終了する際の処理手順を示すフローチャートである。

【図6】レーダ判断の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】作動モード判断の処理手順を示すフローチャートである。

【図8】出力デューティを決定する際の処理手順を示すフローチャートである。

【図9】フェールセーフ機能による出力許可判断の処理手順を示すフローチャートである。

。【図10】制動判断により生じるベルト張力と、レーダ判断により生じるベルト張力の変化を示す特性図である。

【図11】レーダ判断成立時、及び不成立時における、減速Gのしきい値の変化を示す説明図である。

50

【図 1 2】本発明の第 2 の実施形態に係るシートベルト制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 3】第 2 の実施形態に係るシートベルト制御装置の、レーダ判断の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 4】通常ブレーキ時と、ブレーキ制御作動時のブレーキペダルストロークの相違を示す説明図である。

【図 1 5】第 3 の実施形態に係るシートベルト制御装置の、制動判断の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 6】第 3 の実施形態に係るシートベルト制御装置の、作動モードを決定する処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 7】第 3 の実施形態に係るシートベルト制御装置の、出力デューティを決定する処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 8】第 3 の実施形態に係るシートベルト制御装置の、制動判断の他の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 9】第 4 の実施形態に係るシートベルト制御装置の、レーダ判断の処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 0】第 4 の実施形態に係るシートベルト制御装置の、作動モードを決定する処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 1】第 4 の実施形態に係るシートベルト制御装置の、レーダ判断の他の処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 2】第 4 の実施形態に係るシートベルト制御装置の、レーダ判断の更に他の処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 3】制動判断成立時、及び不成立時における、衝突までの時間 T のしきい値の変化を示す説明図である。

【図 2 4】第 5 の実施形態に係るシートベルト制御装置に係り、衝突発生時までのベルト張力の変化を示す説明図である。

【図 2 5】第 6 の実施形態に係るシートベルト制御装置に係り、衝突発生時までのベルト張力の変化を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 0 シートベルト装置
- 1 1 ウェビング
- 1 2 リトラクタ
- 1 3 タング
- 1 4 バックル
- 1 5 スルーリング
- 1 6 第 1 のプリテンショナ
- 1 6 a 減速ギヤ機構
- 1 7 第 2 のプリテンショナ
- 2 0 ブレーキペダルストロークセンサ（ブレーキ操作検出手段）
- 2 1 車速センサ
- 2 2 フューズ
- 3 0 第 1 のコントローラ（制御手段）
- 3 1 C P U
- 3 2 電源回路
- 3 2 a センサ電源回路
- 3 3 I G N 入力回路
- 3 4 C A N ・ I / F
- 3 5 アナログ I / F
- 3 6 駆動回路
- 3 7 リレー

10

20

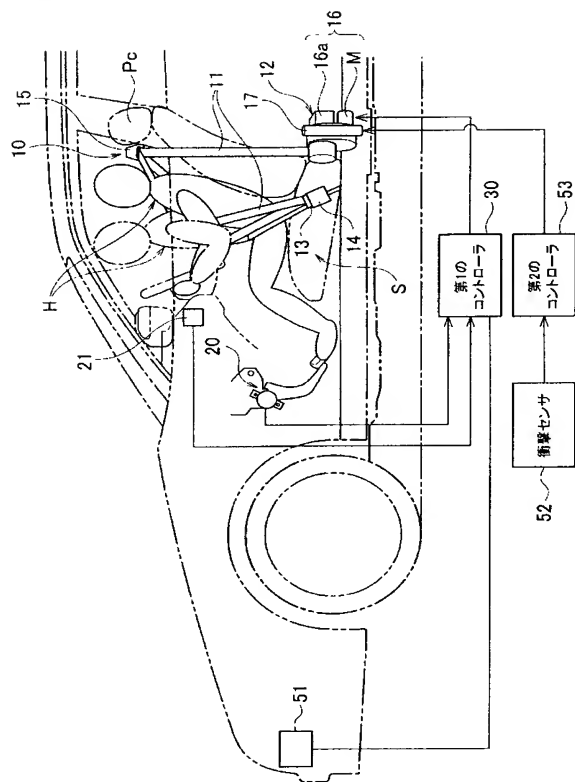
30

40

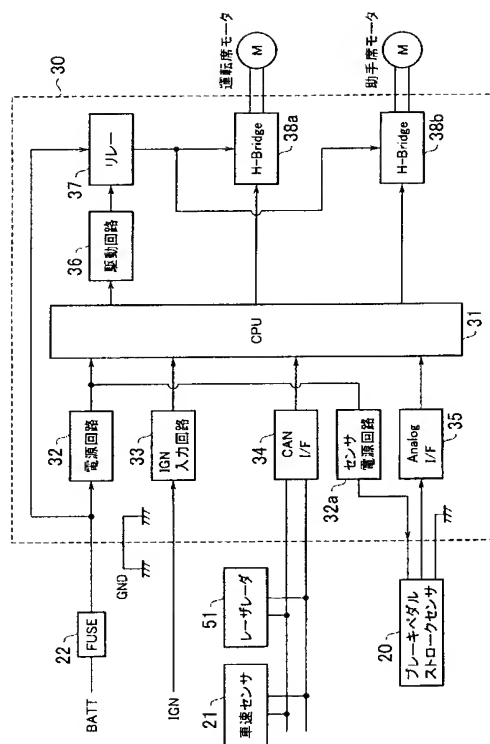
50

- 38a, 38b H-Bridge
 39 ドライバ回路
 51 レーザレーダ (障害物検出手段)
 52 衝撃センサ
 53 第2のコントローラ

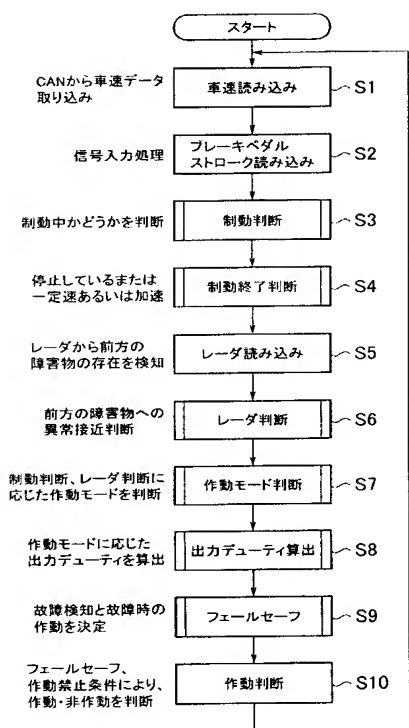
【図1】



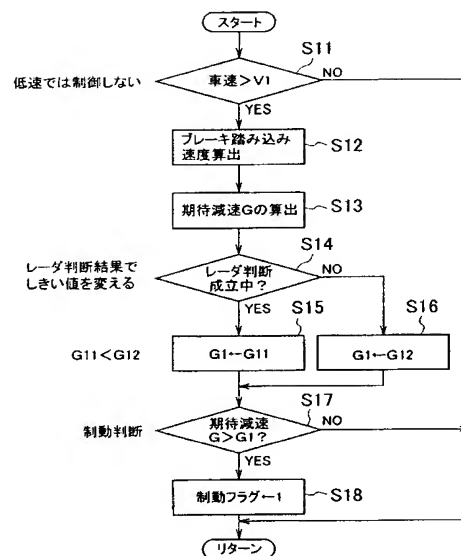
【図2】



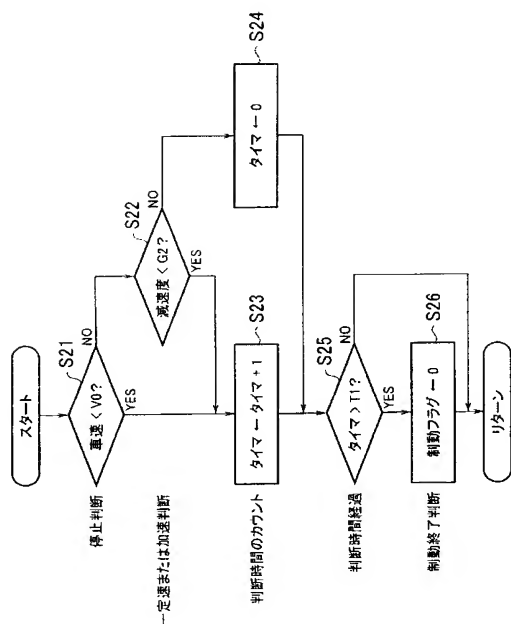
【図 3】



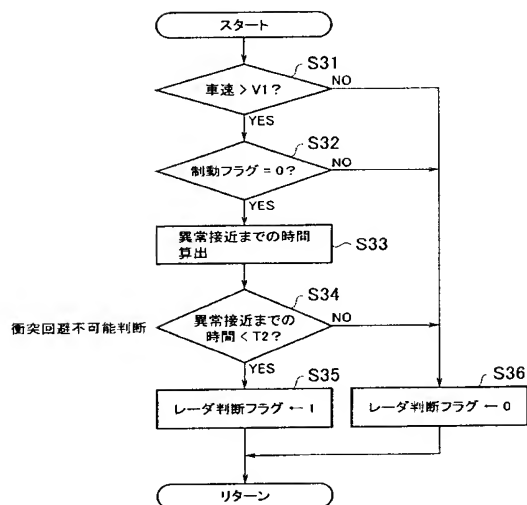
【図 4】



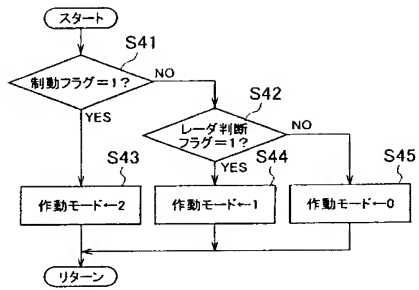
【図 5】



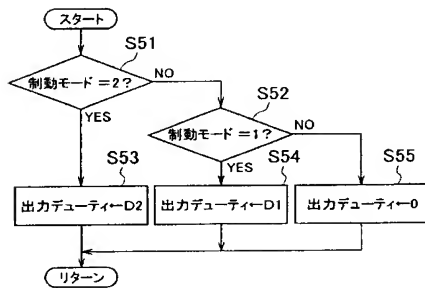
【図 6】



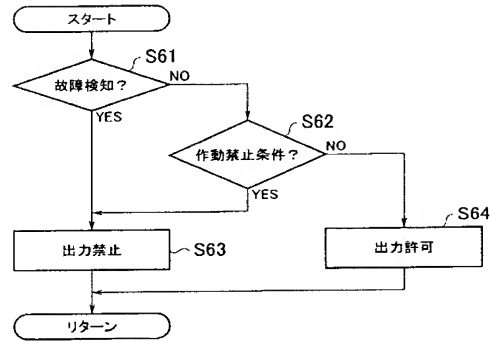
【図 7】



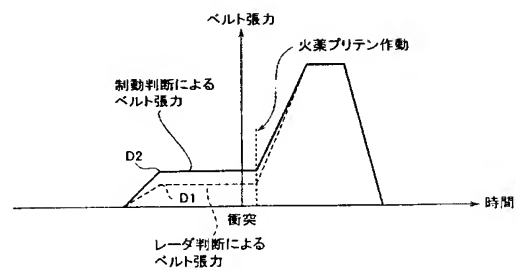
【図 8】



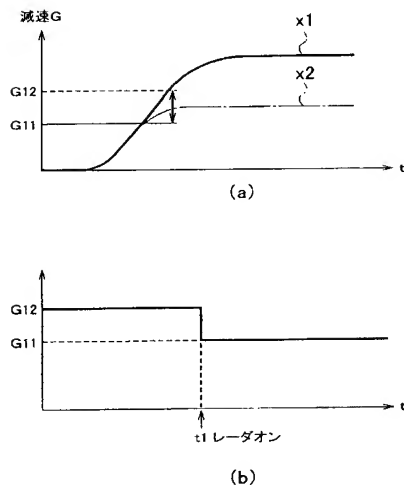
【図 9】



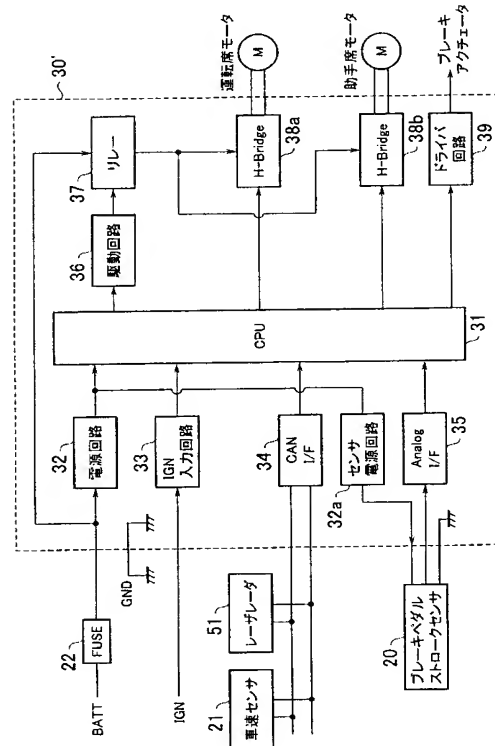
【図 10】



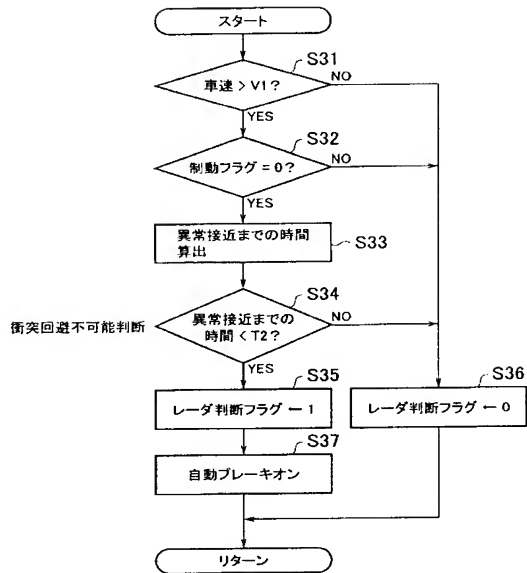
【図 11】



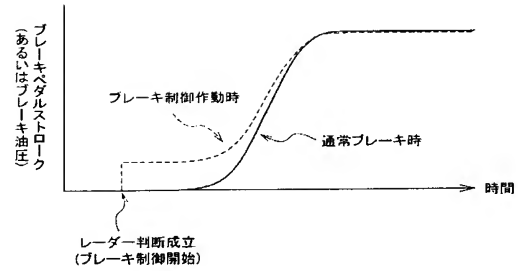
【図 12】



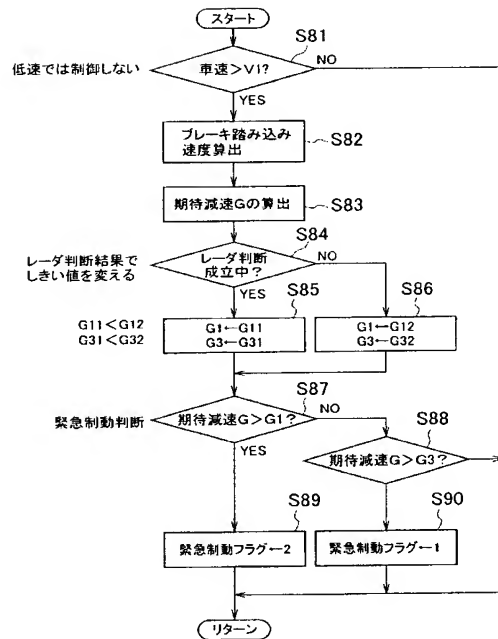
【図 1 3】



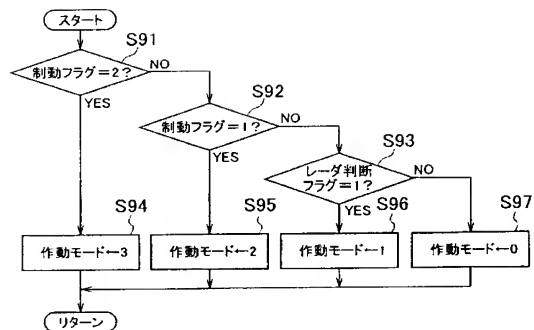
【図 1 4】



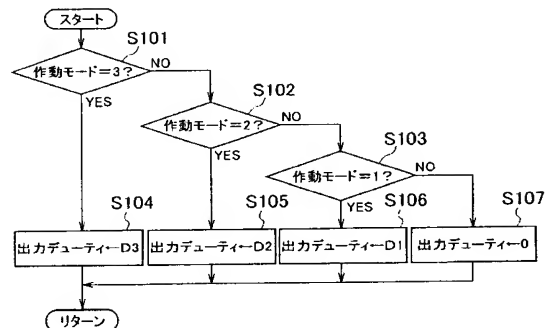
【図 1 5】



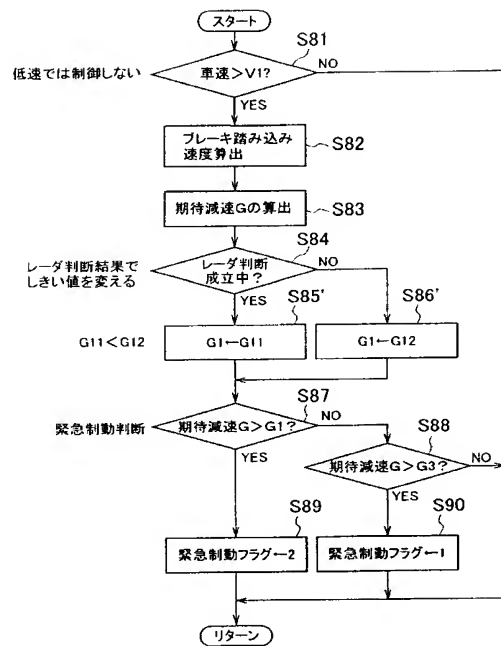
【図 1 6】



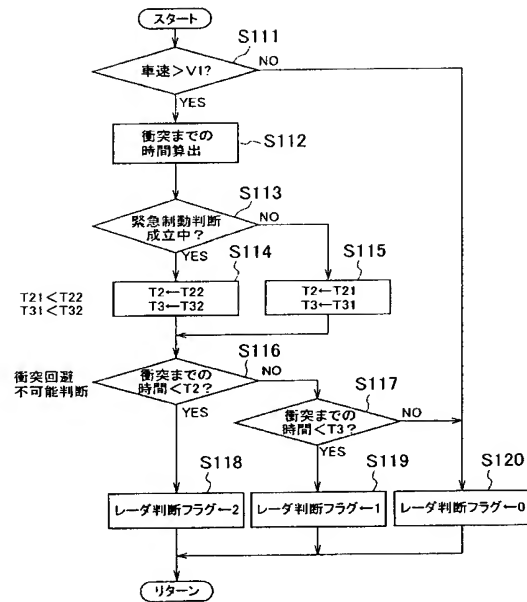
【図 1 7】



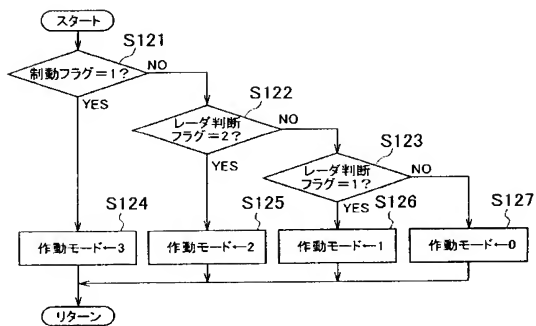
【図 18】



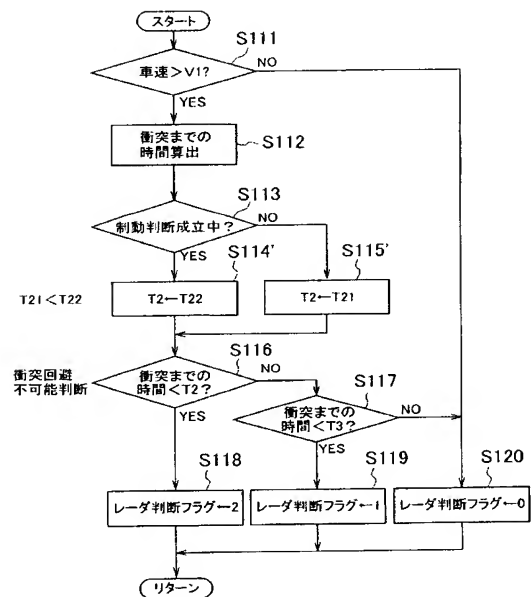
【図 19】



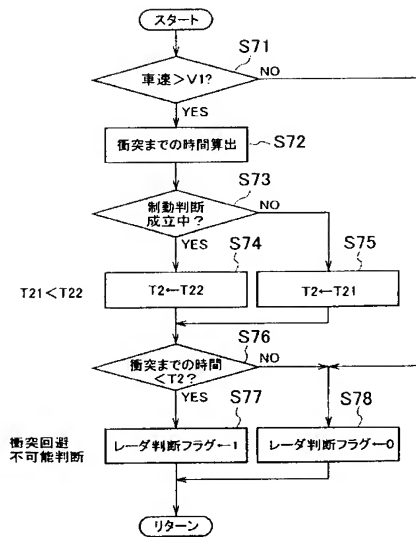
【図 20】



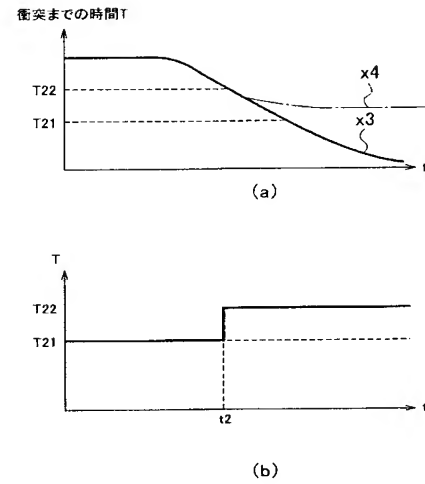
【図 21】



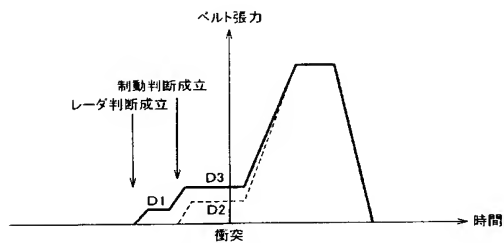
【図 2 2】



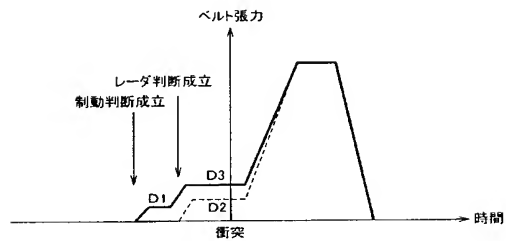
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100101247

弁理士 高橋 俊一

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 戸畑 秀夫

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内

F ターム(参考) 3D018 MA00 MA01 MA02